



# ANNALS DE MEDICINA

---

PUBLICACIÓ DE L'ACADÈMIA DE CIÈNCIES MÈDIQUES I DE LA SALUT DE CATALUNYA I DE BALEARS

## EDITORIAL

En el centenari del naixement de Jordi Gol i Gurina (1924-2024). *X. Bonfill*. . . . . 97

## RODA CONTÍNUA DE FORMACIÓ I CONSENS

SEGURETAT DELS PACIENTS. Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027. *L. Navarro Vila, V. Canals Giménez, G. Oliva Oliva i col·ls.*. . . . . 98

## PROVES I EVIDÈNCIES

Eina per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de la recerca en salut, una aportació de valor de la Comunitat Hipàtia. *Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya*. . . . . 103

## RECERCA AUTÒCTONA, ESPÈCIE A PROTEGIR

IDIAP Jordi Gol, un model pioner, únic i consolidat de recerca en atenció primària a Catalunya. *J. Basora, A. Berenguera*. . . . . 107

## SENSE AMNÈSIA

Eponímia mèdica catalana. Els epònims de Joaquim Cabot i Boix. *J.-E. Baños, E. Guardiola*. . . . . 110

CLÀSSICS DEL PENSAMENT MÈDIC. Temps i medicina. *S. Kern*. . . . . 115

ELS FÀRMACS A TRAVÉS DE LA HISTÒRIA. Els anticonceptius orals: a la revolució a través de la química. *S. Macip*. . . . . 121

ELS FÀRMACS A TRAVÉS DE LA HISTÒRIA. La insulina. Del descobriment polèmic a la seva arribada a Catalunya. *J.-E. Baños, E. Guardiola*. . . . . 127

La lluita contra la pesta a Catalunya: segles XIV-XVIII. *F. Parrilla Valero*. . . . . 140



**Raó d'ésser:** *Annals de Medicina* pretén ser, principalment, un vehicle de formació i comunicació entre els socis de l'Acadèmia, i entre aquests i l'entorn social i sanitari més proper. Per això, posarà un èmfasi especial en els aspectes de formació continuada, de divulgació, de debat, de síntesi, d'ètica, d'interdisciplinarietat i de sensibilitat sanitàries que més i millor poden ajudar a assolir aquells objectius. *Annals* ha de reflectir l'esperit plural, obert i independent de l'Acadèmia i alhora ha de contribuir a impulsar els objectius històrics pels quals aquesta institució es va crear i que la justifiquen.

### Consell Directiu

Joan Sala Pedrós  
Javier Murillas Angoiti  
Montserrat Esquerda Aresté  
M. Dolors Sintés Matheu  
Juan José Montero

### Consell Editorial

Albert Altés Hernández  
Maria Marta Arcas Ferré  
Inmaculada Ausió Rusiñol  
Xavier Baldó Padró  
Joan Bartra Tomàs  
Xavier Bayona Huguet  
Sergi Bellmunt Montoya  
Alba Bernadó Solé  
Patricia Beroiz Groh  
Arnau Blasco Lucas  
Xavier Bonfill Cosp  
Maria Alba Bosch Llobet  
Maria Dolores Bosque Cebolla  
Ramon Brugada Terradellas  
Maria Elena Carreras Moratona  
Climent Casals Pascual  
Isabel Castaño Núñez  
Pere Clavé Civit  
Conxita Closa Rusines  
Hèctor Corominas Macias  
Claudia Cucciniello Villalba  
Ramon Cunillera Graño  
Susana Curós Torres  
Carlos J. Domínguez Alonso  
Francesc Xavier Escalada Roig  
Àngels Escorsell Mañosa  
Montse Esquerda Aresté  
Neus Fanals Mola  
Edurne Fernández de Gamarra Martínez  
J. Manel Fernández-Real Lemos  
Marta Ferrándiz March  
Joan Carles Ferreres Piñas  
Sara Freixedas Berges  
Jordi García Linare  
Maite Garolera Freixa  
Anna Gatell Carbó  
Josep Maria Gaya Sopena  
Maria Queralt Gorgas Torner  
Elena Guardiola Pereira  
Francesc Xavier Jiménez Moreno  
Rosa Jorba Martín  
Laura Lladó Garriga  
Carme López Núñez  
Marina López Ruiz  
Francisco Lozano Soto  
Àngels Mach Buch  
Luís Manuel Marco Estarreado  
Miquel Maresma Matas  
Pau Margalef Benaiges  
Carles Martín Fumadó  
Alba Martínez Escudé

Jordi Martínez Roldán  
Dolors Mateo Arzo  
Ana Megía Colet  
Carles Miñarro García  
Moisés Mira Flores  
Llorenç Miralles Serrano  
Carmen Monasterio Pousa  
Montserrat Moral Ajado  
Elvira Munteis Olivas  
Juan Muñoz Ortego  
Javier Murillas Angoiti  
Agnès Nicolau Galindo  
Joan Miquel Nolla Solé  
Ferran Nonell Gregori  
Anna Palau Vendrell  
Pere Palmada Andreu  
Fernando Pardo Aranda  
Marta Prado Gallego  
Pilar Paredes Barranco  
Gemma Parramón Puig  
Salvador Pedraza Gutiérrez  
Josep Perelló Capo  
Santiago Pérez Tortosa  
Antoni Pont Salvadó  
Caridad Pontes García  
Josep Oriol Porta Roda  
Emilio Provinciale Fatsini  
Mireia Puig Campmany  
Montserrat Puiggené Vallverdú  
Núria Ragner Sanz  
Eduard Riera Gil  
Antoni Riera Mestre  
Ester Risco Vilarasan  
M. Esther Roquer Fanlo  
Maria Rosa Rosell Ferrer  
M. Carmen Ruiz Martín  
Ricard Sabartés Fortuny  
Xavier Sala Blanch  
Joan Sala Pedrós  
Maria del Mar Salazar Pou  
M. Betlem Salvador González  
Santiago Sánchez Cabús  
José M. Sánchez Colom  
Laia Sans Atxer  
Andreu Sauca Balart  
Josep M. Segur Vilalta  
Rosa Maria Simón Pérez  
M. Dolors Sintés Matheu  
Antoni Sisó Almirall  
José Antonio Soriano Pacheco  
Ana Torres Maczassek  
Jordi Trelis Navarro  
Joan Trias de Bes Mingot  
Maribel Troya Saborido  
Ivonne Vázquez de las Heras  
Toni Veres Gómez  
Asunción Vicente Villa  
Carles Zafón Llopis  
Carlos Antonio Zárate Tejero

**Director:** Xavier Bonfill

### Coordinació editorial

Marta Gorgues  
Centre Cochrane Iberoamericà  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
Pavelló 18, planta baixa, despatx 14  
Sant Antoni M. Claret, 167 – 08025 Barcelona  
Tel. 935 565 578  
Adreça electrònica: mgorgues@santpau.cat

### Consultora lingüística i d'estil

Elena Guardiola

### Secretaria i correspondència

Annals de Medicina  
Major de Can Caralleu, 1-7 – 08017 Barcelona  
Tel. 932 031 050  
Adreça electrònica: academia@academia.cat  
Pàgina web: <http://www.academia.cat>

### Distribució

*Annals* es distribueix gratuïtament als socis de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears. A més, es pot consultar íntegrament a la seva pàgina web: <http://www.academia.cat>

### Publicitat

Aquelles empreses o institucions que vulguin insertar algun anunci a *Annals* poden contactar directament amb la Secretaria de l'Acadèmia.

### Informació editorial

*Annals* publicarà bàsicament els treballs que hagi encarregat als autors corresponents. Tot i això, valorarà la pertinença dels manuscrits que li facin arribar sempre i quan s'ajustin a les característiques i necessitats de cada secció. La secció Epistolari està oberta a rebre, per correu ordinari o electrònic, qualsevol comentari, suggeriment o observació relacionats amb el tema tractat de manera directa o indirecta a la revista. Els *Suplements dels Annals* estan oberts a les societats i filials de l'Acadèmia que vulguin publicar el contingut de les seves jornades, diades, congressos, etc., respectant els criteris establerts.

Publicació autoritzada pel Ministeri de Sanitat com a Suport Vàlid  
Reg. Gral. 16-3-78, núm. 6.986  
Dipòsit legal: B.1514-1958  
ISSN-2013-7109  
Disseny i maquetació: Eximpre SL

---

## En el centenari del naixement de Jordi Gol i Gurina (1924-2024)

**Xavier Bonfill**

Director

*Annals de Medicina*

---

Dediquem aquest número a la memòria del Dr. Jordi Gol i Gurina, de qui aquest any es compleix el centenari del seu naixement. Entre tants merescuts reconeixements que se li han fet i se li faran, el nostre modest gest és coherent per diversos motius: en primer lloc, perquè l'Acadèmia homenatja al Dr. Jordi Gol des de fa anys atorgant el premi que porta el seu nom (<https://www.academia.cat/beques-premis-detall/academia/00001/2023>); en segon lloc, perquè, d'una manera implícita i sens dubte difosa, els valors que han inspirat els valors dels *Annals* en aquest darrer quart de segle entronquen amb moltes de les idees i conviccions que el Dr. Gol va promoure en la seva vida professional i, finalment, perquè inaugurem a **Recerca autòctona...** una sèrie dedicada a la recerca feta a les nostres institucions científiques donant veu a l'IDIAP Jordi Gol, focalitzat en impulsar la recerca a l'atenció primària i, per tant, fent realitat una vella aspiració del Dr. Gol. En els propers números, anirem publicant resums de l'activitat investigadora duta a terme per altres instituts.

Alguns dels territoris assistencials on la seguretat clínica dels pacients és més delicada són les àrees de crítics, atesa la gravetat que els ha portat fins allí i la intensitat de cures que reben. Per això són objecte d'especial atenció, tant per part de les societats professionals implicades com pels programes de qualitat i seguretat impulsats a cada centre o per les administracions sanitàries. En aquest sentit, és notori el pla d'acció 2024-2027 promogut pel Depar-

tament de Salut i que es detalla a **Roda contínua...** Conté un paquet de mesures coherents i un seguit d'indicadors sensibles si bé, com sempre passa, caldrà veure la capacitat de cada equip de recollir les dades requerides, que s'afegeixen a moltes altres demandes de tota mena.

La comunitat Hipàtia es constituí per promoure la igualtat i el lideratge femení en ciència i la introducció de la perspectiva de gènere en la recerca. Un producte molt adient per assolir aquests objectius i que es pot consultar a **Proves i evidències** és l'eina desenvolupada per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de la recerca en salut, la qual hauria de ser coneguda i esdevenir referència per tots els grups que fan investigació a casa nostra.

Finalment, a **Sense amnèsia** hi publiquem un conjunt de treballs ben diversos però igualment interessants: el d'**Eponímia**, que Josep-Eladi Baños i Elena Guardiola dediquen aquest cop als epònims de Joaquim Cabot i Boix; el dels **Clàssics**, traduït pels nostres col·laboradors Gaietà Permanyer i Joan M. V. Pons, que reproduïx unes profundes reflexions d'Stephen Kerr sobre la relació entre temps i medicina; dos articles de la sèrie **Els fàrmacs...**, un sobre els anticonceptius orals, escrit per Salvador Macip, i l'altre sobre la insulina, escrit per Josep-Eladi Baños i Elena Guardiola, i, finalment, el treball de Fernando Parrilla que ens proposa fer un cop d'ull a la lluita contra la pesta a la Catalunya dels segles XIV-XVIII.

---

Correspondència: Dr. Xavier Bonfill  
Servei d'Epidemiologia Clínica i Salut Pública  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
C/ Sant Antoni M. Claret, 167  
08025 Barcelona  
Tel. 935 537 810  
Adreça electrònica: xbonfill@santpau.cat

## Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027

Laura Navarro Vila<sup>1</sup>, Virgínia Canals Giménez<sup>1</sup>, Glòria Oliva Oliva<sup>1</sup>, Francisco Álvarez Lerma<sup>2</sup>, Clara Pareja Rosell<sup>3</sup>, Manel Rabanal Tornero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; <sup>2</sup>Fundació Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques. Barcelona; <sup>3</sup>Direcció General d'Ordenació i Regulació Sanitària. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

### Justificació

La seguretat dels pacients és la reducció del risc de dany innecessari associat a l'atenció sanitària fins a un mínim acceptable.

Els esdeveniments adversos apareixen amb més freqüència en condicions extremes i en serveis on la tecnologia, els equips utilitzats, el grau d'intervenció sobre els pacients i la gravetat del seu estat, els tipus de fàrmacs utilitzats i la interacció simultània de moltes persones amb el pacient, i entre ells, converteixen el procés i l'atenció sanitària en un acte molt complex. Les unitats de cures intensives (UCI) són serveis on tots aquests factors poden condicionar una elevada freqüència d'incidents relacionats amb la seguretat dels pacients.

Així doncs, les UCI han estat identificades com a àrees d'especial interès per al desenvolupament de mesures de seguretat.

Les infeccions associades a l'atenció sanitària són un dels esdeveniments adversos més comuns que afecten els pacients hospitalitzats i causen un augment important de la morbiditat. La seva taxa entre els pacients d'UCI és fins a 5-10 vegades superior a la dels pacients hospitalitzats i representa el 25% de totes les infeccions associades a l'atenció sanitària.

Els projectes zero (PZ), aplicats a pacients crítics des de l'any 2009, s'han centrat en la prevenció d'infeccions relacionades amb dispositius invasius (IRDI) i en la reducció de pacients que adquireixen un bacteri multiresistent (BMR) durant l'estada a les UCI.

Aquests projectes han estat liderats científicament per la Societat Espanyola de Medicina Intensiva, Crítica i

Unitats Coronàries (SEMICYUC) i la Societat Espanyola d'Infermeria de Medicina Intensiva i Unitats Coronàries (SEEIUC) i patrocinats pel Ministeri de Sanitat.

Al llarg dels anys s'han desenvolupat diferents propostes d'intervenció multifactorial que s'han implantat en les UCI de manera progressiva: projecte Bacterièmia Zero (BZ) (2009-2010), projecte Pneumònia Zero (NZ) (2011-2012), projecte Resistència Zero (RZ) (2014-2016) i projecte d'Infecció del Tracte Urinari Zero (ITU-Z) (2018-).

Tots ells tenen una estructura comuna, basada en una branca clínica que inclou un conjunt de bones pràctiques d'eficàcia provada i una branca que impulsa la cultura de seguretat del pacient en les UCI, mitjançant la utilització d'eines que la reforcin.

Des dels departaments de sanitat de les diferents comunitats autònomes se n'ha impulsat la seva implementació. Per al seu seguiment a nivell nacional es va constituir el Consell Assessor de Seguretat de Pacients Crítics del Ministeri de Sanitat (CASPC-MS). A Catalunya, el Departament de Salut va constituir un consell assessor multidisciplinari, que lidera la iniciativa. A més, per impulsar aquests projectes al llarg d'aquests anys, s'han inclòs indicadors al Quadre de comandament de seguretat dels pacients de Catalunya, vinculats a la contraprestació per resultats.

L'any 2020 la pandèmia pel nou virus SARS-CoV-2 va tenir un gran impacte en les UCI de tot el món. A Catalunya, l'aplicació de les mesures proposades pel CASPC-MS va estar moderada durant els anys 2021-2023 però, malgrat això, les taxes han millorat sense arribar als valors previs a la pandèmia.

El Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, en el marc del Pla estratègic de qualitat i seguretat dels pacients 2023-2027, estableix en la línia estratègica 3 com una de les accions a seguir la "prevenció de les infeccions en l'atenció a pacients en unitats de cures intensives: projectes Zero". Paral·lelament, ha facilitat eines com el Sistema de Notificació d'Incidents de Seguretat dels Pacients de Catalunya (SNiSP Cat) i l'Aplicació proactiva de seguretat dels pacients de Catalunya (PROSP Cat), que han permès reforçar els models de qualitat i seguretat dels pacients en les diferents línies assistencials.

Entre els incidents notificats relacionats amb la seguretat dels pacients en les UCI mitjançant l'eina SNiSP Cat,

Correspondència: Laura Navarro Vila  
Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica  
Direcció General d'Ordenació i Regulació Sanitària  
Departament de Salut  
Pavelló Ave Maria  
Travessera de les Corts, 131-159  
08028 Barcelona  
Tel. 935 566 219  
Adreça electrònica: laura.navarro@gencat.cat

durant els anys 2022-2023, destaquen els incidents relacionats amb dispositius i equipaments assistencials.

Tots aquests motius justifiquen establir un nou pla d'acció que permeti impulsar les bones pràctiques per a la gestió del risc assistencial i els PZ a les UCI de Catalunya.

Aquest article presenta la descripció del desenvolupament del Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027.

## Desenvolupament

El mes de març de 2024 es va constituir un nou Consell Assessor dels PZ multidisciplinari a Catalunya. Aquest Consell ha desenvolupat un nou Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027, seguint les etapes que es detallen a continuació.

Inicialment, es va procedir a fer una anàlisi de la situació en aquell moment de la implementació de les recomanacions dels PZ a les UCI de Catalunya. En aquesta anàlisi es va observar que la participació en el registre ENVIN i en els PZ s'ha reduït considerablement i, encara que s'han recuperat durant l'any 2023, no s'han aconseguit els índexs de participació de l'any 2019 (Figura 1).

A més, tant a l'àmbit estatal com nacional, les taxes de les diferents IRDI de les UCI que van aportar dades al registre ENVIN i als PZ es van duplicar durant els anys de pandèmia i s'han normalitzat l'any 2023, excepte la taxa d'infeccions del tracte urinari amb sonda uretral (ITU-SU), que es manté per sobre de l'estàndard recomanat  $\leq 2,7$  episodis per 1.000 dies de sonda uretral (Figura 2).

A Catalunya, igual que a la resta d'Espanya, es va duplicar la taxa de pacients que adquireixen un BMR durant l'estada a les UCI i es va reduir la ràtio de BMR per sota de 0,5. Un estàndard superior a 0,5 és indicador de risc d'adquirir un BMR a les UCI. L'any 2023 s'han recuperat els indicadors i s'ha arribat gairebé a la situació prèvia a la pandèmia.

La participació en l'enquesta d'autoavaluació del compliment de l'adaptació de les recomanacions dels PZ va ser escassa, igual que a la resta de comunitats autònomes.

S'ha observat un augment de la participació en la formació dels PZ per part dels professionals sanitaris de les UCI, especialment durant els anys 2022 i 2023.

A continuació, es van definir els objectius del Pla (Taula 1) i la metodologia a seguir (Taula 2).

A la Taula 3 es descriuen les accions a desenvolupar pels diferents actors responsables i el cronograma.

Finalment, amb la finalitat d'avaluar l'impacte de la implantació del Pla, s'han establert indicadors de seguiment o de procés i indicadors de resultats.

TAULA 1. Objectius del Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027

Objectius principals
- Promoure les bones pràctiques per a la gestió del risc assistencial a les unitats de cures intensives (UCI)
- Reduir les taxes d'incidència per sota dels estàndards de qualitat establerts a cadascun dels projectes Zero <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bacterièmia: <math>&lt; 3</math> episodis per 1.000 dies de catèter venós central</li> <li>o Pneumònia amb ventilació mecànica: <math>&lt; 7</math> episodis per 1.000 dies de ventilació mecànica</li> <li>o Infecció del tracte urinari: <math>\leq 2,7</math> episodis per 1.000 dies de sonda uretral</li> <li>o Reduir el 20% la taxa de pacients que adquireixen un o més bacteris multiresistents durant la seva estada a l'UCI</li> </ul>
Objectius secundaris
- Constituir el nou Consell Assessor dels projectes Zero
- Reactivar la participació i la implantació de les recomanacions de tots els Projectes Zero a les UCI públiques i privades de Catalunya
- Fomentar la formació en les recomanacions dels projectes Zero
- Fomentar la formació en seguretat del pacient
- Fomentar la formació en l'ús de les eines PROSP Cat (aplicació proactiva de seguretat dels pacients de Catalunya) i SNIISP Cat (sistema de notificació d'incidents de seguretat dels pacients de Catalunya) a les UCI

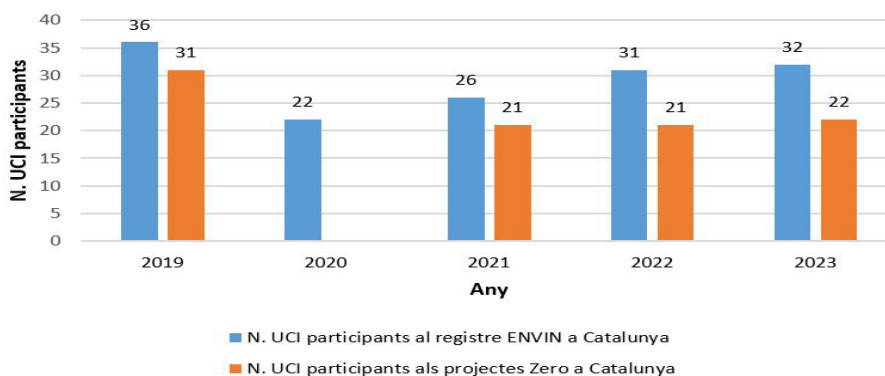
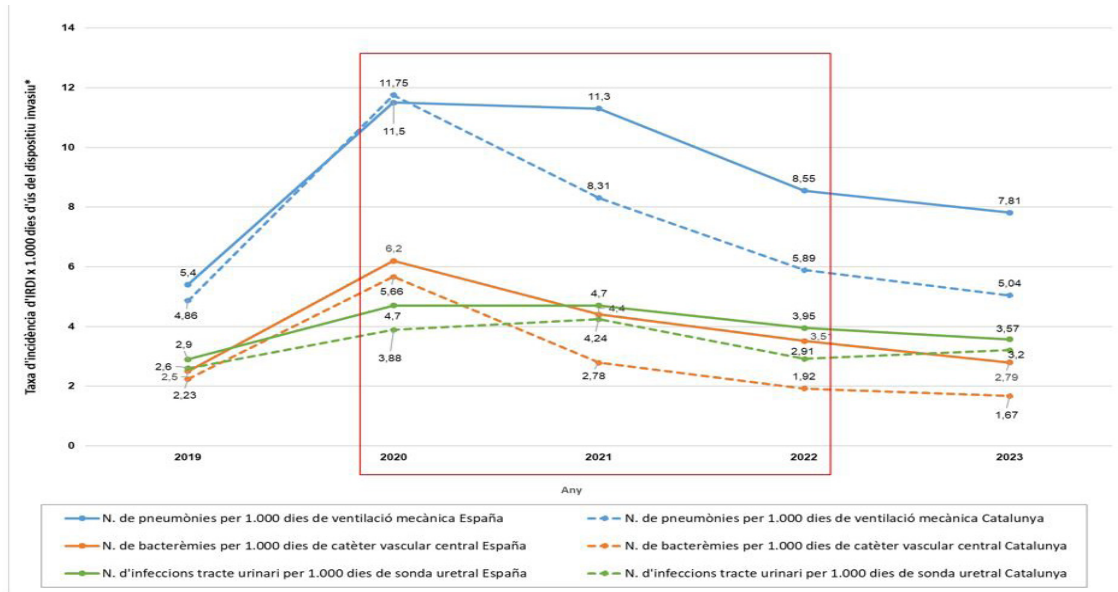


FIGURA 1. Evolució del nombre d'unitats de cures intensives (UCI) a Catalunya participants al registre ENVIN i als projectes zero (2019-2023)



**\*Valors de referència dels estàndards de qualitat.** Pneumònia amb ventilació mecànica: < 7 episodis per 1.000 dies de ventilació mecànica; bacterièmia: < 3 episodis per 1.000 dies de catèter venós central; infecció del tracte urinari: ≤ 2,7 episodis per 1.000 dies de sonda uretral).

FIGURA 2. Evolució de les taxes d'incidència d'infeccions relacionades amb dispositius invasius (IRDI) a Espanya i Catalunya (ENVIN-HELICS 2019-2023)

### Indicadors de seguiment o de procés

1) Participació en el registre ENVIN. Indica el nombre d'UCI públiques o privades que han aportat les dades dels pacients ingressats l'any anterior en el registre ENVIN durant els mesos d'abril-juny. Per calcular-ne la taxa, s'inclou en el denominador el nombre d'UCI registrades a Catalunya i en el numerador el nombre d'UCI que consten a l'informe del registre ENVIN. Es proposa com a estàndard > 80%.

2) Participació en un o més registres dels PZ. Indica el nombre d'UCI públiques o privades que han aportat les dades dels pacients ingressats l'any anterior en el registre dels PZ. Per calcular-ne la taxa, s'inclou en el denominador el nombre d'UCI registrades a Catalunya i en el numerador el nombre d'UCI que consten a l'informe anual dels PZ. Es proposa com a estàndard > 70%.

3) Registre de líders dels PZ. Indica el nombre d'UCI que s'han adherit als PZ i la seva continuïtat a Catalunya. Es proposa com a estàndard de qualitat el 100%.

4) Respostes al qüestionari de "Compliment de les recomanacions del PZ". Indica el nombre d'UCI públiques o privades que han emplenat el qüestionari. Per calcular-ne la taxa, s'inclou en el denominador el nombre d'UCI registrades a Catalunya i en el numerador el nombre d'UCI públiques o privades que han emplenat el qüestionari. Es proposa com a estàndard > 70%.

5) Comunicació del Consell Assessor amb els líders de PZ a les UCI. Indica el nombre d'ocasions que el Consell Assessor s'ha posat en contacte de manera presencial o en línia amb els líders dels PZ. Es proposa com a estàndard 3 o més comunicacions cada any.

6) Nombre de professionals formats per cadascun dels PZ.

7) Nombre de notificacions d'incidents a les UCI mitjançant l'eina SNI SP Cat.

8) Utilització de l'aplicació PROSP Cat a les UCI.

### Indicadors de resultats

1) Compliment de les recomanacions dels PZ. Indica el compliment de les recomanacions dels PZ a les UCI públiques o privades. La taxa de cada UCI es calcula aplicant el qüestionari del CASPC-MS, que determina una taxa per a cada UCI que aporta la informació. Es proposa com a estàndard > 80% de les recomanacions.

2) Taxa de bacterièmia primària (BP). Indica la taxa de BP de les UCI que aporten informació al registre ENVIN o a la base de dades de BZ. En ambdós casos es calcula amb les dades de les UCI que hi han participat (períodes i criteris de reclutament de pacients diferents). Per calcular-ne la taxa, s'inclou en el denominador la suma dels dies de catèter venós central (CVC) dels pacients inclosos en cada registre de les UCI participants i en el numerador el nombre de BP diagnosticades en els pacients inclosos en

**TAULA 2. Metodologia del Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027**

<b>Avaluar l'estat actual dels projectes de seguretat a les unitats de cures intensives (UCI) de Catalunya</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analitzar les dades disponibles del registre ENVIN i dels projectes Zero entre els anys 2020 i 2023, comparant-les amb la dels anys anteriors a la pandèmia</li> <li>- Aplicar el qüestionari proposat pel Consell Assessor Nacional per conèixer el grau d'aplicació actual de les recomanacions dels projectes Zero</li> <li>- Elaborar i publicar un informe amb les dades del registre ENVIN de la comunitat autònoma</li> </ul>
<b>Redefinir l'estructura organitzativa dels projectes Zero</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al Consell Assessor. Es redefinirà el grup de coordinació autonòmica de seguretat del pacient crític que inclogui els responsables autonòmics</li> <li>- A cada UCI. S'actualitzaran els responsables mèdics, d'infermeria i de tècnics de cures auxiliars d'infermeria</li> </ul>
<b>Organitzar accions de millora dels projectes Zero</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionades amb coordinació. Establir un sistema de coordinació amb els líders dels projectes Zero que permeti tenir reunions (almenys una al semestre) i transmetre informació</li> <li>- Relacionades amb formació. Establir objectius de formació per a Catalunya i per a cada UCI (projectes Zero, seguretat en el pacient crític, higiene de mans, SNiSP Cat [Sistema de Notificació d'Incidents de Seguretat dels Pacients de Catalunya], PROSP Cat [aplicació proactiva de seguretat dels pacients de Catalunya]...)</li> <li>- Identificació d'un objectiu de millora anual <ul style="list-style-type: none"> <li>o Per a Catalunya (en relació amb la valoració de dades i compliments d'indicadors de procés)</li> <li>o Per a cada UCI (en relació amb la identificació d'errors en el compliment de les recomanacions)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Establir un sistema d'avaluació i seguiment dels resultats del Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat dels pacients crítics per als anys 2024-2027</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reunions de coordinació semestrals del Consell Assessor</li> <li>- Revisió de les dades de Catalunya</li> <li>- Elaboració d'una memòria anual del compliment dels objectius</li> <li>- Planificar auditories internes i externes i valorar els resultats</li> </ul>

cada registre. S'estableix en ambdós casos com a estàndard < 3 episodis de BP/1.000 dies de CVC.

3) Taxa de pneumònia amb ventilació mecànica (NVM). Indica la taxa d'NVM de les UCI que aporten informació al registre ENVIN o a la base de dades del NZ. En ambdós casos es calcula amb les dades de les UCI que hi han participat (períodes i criteris de reclutament de pacients diferents). Per calcular-ne la taxa, s'inclou en el denominador la suma dels dies de ventilació mecànica o ocupació de la via aèria (VM) dels pacients inclosos en cada registre de les UCI participants i en el numerador el nombre d'NVM diagnosticades en els pacients inclosos en cada registre. S'estableix en ambdós casos com a estàndard < 7 episodis de NVM/1.000 dies de VM.

4) Taxa d'ITU-SU. Indica la taxa d'ITU-SU de les UCI que aporten informació al registre ENVIN o a la base de dades d'ITU-Z. En ambdós casos es calcula amb les dades de les UCI que hi han participat (períodes i criteris de reclutament de pacients diferents). Per calcular-ne la taxa (diferent segons el registre que s'utilitzi), s'inclou en el denominador la suma dels dies de sonda uretral (SU) dels pacients inclosos en cada registre de les UCI participants i en el numerador el nombre d'ITU-SU diagnosticades en els pacients inclosos en cada registre. S'estableix en ambdós casos com a estàndard  $\leq 2,7$  episodis ITU-SU/1.000 dies de SU.

5) Ràtio de BMR. Definida com a nombre de BMR adquirides durant l'estada a l'UCI dividit pel nombre de

TAULA 3. Accions a desenvolupar i responsables de cada acció

Accions a desenvolupar per part del Consell Assessor
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analitzar les dades disponibles del registre ENVIN i dels projectes Zero (PZ) entre els anys 2020-2023. Establir la comparació amb la dels anys anteriors a la pandèmia.</li> <li>- Reunió presencial anual dels líders de seguretat i dels PZ. Presentació de les dades de participació i dels resultats de l'any anterior.</li> <li>- Col·laborar en la planificació d'auditories internes i externes del compliment de les recomanacions. Taxa de compliment de les recomanacions.</li> </ul>
Accions a desenvolupar per part del Servei de Promoció de la Qualitat i de la Bioètica
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar i publicar un informe amb les dades del registre ENVIN de la comunitat autònoma. Anualment.</li> <li>- Actualitzar les dades dels líders de cada projecte en les unitats de cures intensives (UCI). Biennalment. Inclourà metges, infermeres i tècnics de cures auxiliars d'infermeria.</li> <li>- Establir un sistema de coordinació amb el líders. Reunions en línia, transmetre informació, convocatòries.</li> <li>- Reunió del Consell Assessor. Semestral.</li> <li>- Fomentar la formació en les recomanacions del PZ.</li> <li>- Fomentar la formació en seguretat del pacient.</li> <li>- Fomentar l'ús de les eines PROSP Cat (aplicació proactiva de seguretat dels pacients de Catalunya) i SNI SP Cat (Sistema de Notificació d'Incidents de Seguretat dels Pacients a Catalunya) a les UCI.</li> </ul>
Accions a desenvolupar per part dels líders dels PZ a les UCI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respondre el qüestionari per conèixer el grau d'aplicació de les recomanacions dels PZ. Model proposat pel Consell Assessor de Seguretat de Pacients Crítics del Ministeri de Sanitat (CASPC-MS).</li> <li>- Planificar auditories internes de la qualitat del compliment de les recomanacions. Objectius de millora.</li> <li>- Informar dels PZ adherits per cada UCI. Informar al Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica.</li> <li>- Facilitar les dades al registre ENVIN.</li> </ul>

BMR totals detectades en els pacients (a l'ingrés i durant la seva estada). Indica el predomini del lloc d'adquisició del BMR en els pacients ingressats a l'UCI. Es proposa com a estàndard < 0,5. Un estàndard superior a 0,5 és un indicador de risc d'adquirir un BMR a les UCI. Per calcular-ne la ràtio, s'inclou en el denominador la suma dels dies d'estada a l'UCI dels pacients inclosos en les UCI participants i en el numerador el nombre de BMR diagnosticats durant l'estada a l'UCI/mostres extretes a partir de les 48 hores de l'ingrés a l'UCI.

## Conclusions

El Pla d'acció per impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027 és una estratègia que ha de permetre la millora de la qualitat del procés assistencial a les UCI dels hospitals catalans.

## NOTA

Els autors declaren que no hi ha conflictes d'interès.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Pla de qualitat i seguretat dels pacients de Catalunya 2023-2027. Barcelona: Direcció General d'Ordenació i Regulació Sanitària, Subdirecció General d'Ordenació i Qualitat Sanitàries i Farmacèutiques, Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica; 2023. Consultable a: <https://hdl.handle.net/11351/9972>. Accés el 13 de juny de 2024.
2. Generalitat de Catalunya. Pla d'acció per a impulsar les recomanacions dels projectes de seguretat en pacients crítics per als anys 2024-2027. Departament de Salut, 2024. Consultable a: <https://hdl.handle.net/11351/11605>. Accés el 22 d'agost de 2024.
3. Generalitat de Catalunya. Sistema de notificació i gestió d'incidents. Consultable a: [https://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/projectes\\_de\\_seguretat\\_dels\\_pacients/plataforma-de-seguretat-dels-pacients-de-catalunya/sistema-de-notificacio/index.html](https://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/projectes_de_seguretat_dels_pacients/plataforma-de-seguretat-dels-pacients-de-catalunya/sistema-de-notificacio/index.html). Accés el 13 de juny de 2024.
4. Generalitat de Catalunya. Aplicació proactiva de seguretat dels pacients de Catalunya (PROSP Cat). Consultable a: [https://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/projectes\\_de\\_seguretat\\_dels\\_pacients/plataforma-de-seguretat-dels-pacients-de-catalunya/prosp-cat/](https://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/projectes_de_seguretat_dels_pacients/plataforma-de-seguretat-dels-pacients-de-catalunya/prosp-cat/) Accés el 13 de juny de 2024.



# Eina per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de la recerca en salut, una aportació de valor de la Comunitat Hipàtia

Maite Solans-Domènech<sup>1,2</sup>, en nom de la Comunitat de Pràctica Hipàtia\*

<sup>1</sup>Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS). Departament de Salut de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Barcelona; <sup>2</sup>CIBER d'Epidemiologia i Salut Pública (CIBERESP).

\*Institucions membres de la Comunitat Pràctica Hipàtia: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (coordinació), Barcelonaβeta Brain Research Center, Centre de Regulació Genòmica, Departament de Salut. Subdirecció General de Recerca i Innovació en Salut, Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí, Institut de Bioenginyeria de Catalunya, Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer - Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge, Institut d'Investigació Biomèdica de Girona Dr. Josep Trueta, Institut de Recerca Germans Trias i Pujol, Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Institut de Recerca contra la Leucèmia Josep Carreras, Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques, Institució CERCA, Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona, Institut de Recerca Biomèdica de Lleida, Institut de Recerca de la Sida, Institut de Recerca Sant Joan de Déu, Institut de Salut Global de Barcelona, Vall d'Hebron Institut d'Oncologia, Vall d'Hebron Institut de Recerca.

Adaptat de: Solans-Domènech M, Saborit S, coord.; Grup de la Carta d'Hipàtia d'Alexandria. Eina per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de recerca. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2022.

[https://aquas.gencat.cat/web/.content/minisite/aquas/publicacions/2022/eina\\_perspectiva\\_sexe\\_genere\\_recerca\\_aquas2022.pdf](https://aquas.gencat.cat/web/.content/minisite/aquas/publicacions/2022/eina_perspectiva_sexe_genere_recerca_aquas2022.pdf)

0Eina web: Eina per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de recerca.

<https://aquas.gencat.cat/ca/fem/avaluacio/recerca-salut/responsable/genere/eina-incorporacio-perspectiva-genere-recerca/>

## Introducció

Considerar el sexe i/o el gènere (sexe/gènere a partir d'ara) en la recerca en salut és important perquè permet explicar les seves diferències en la condició en estudi, així com en la resposta a les intervencions. Tant el sexe com el gènere poden afectar els processos moleculars i cel·lulars, l'expressió genètica, la prevalença i la gravetat de les malalties, la probabilitat de desenvolupar o l'exposició a una malaltia, el seu diagnòstic, la farmacocinètica dels fàrmacs, la resposta als tractaments, l'accés i la utilització dels serveis de salut, o els comportaments i les vivències de com viure la salut i la malaltia. La recerca en salut ha identificat moltes malalties que afecten més les dones que els homes, com el càncer, l'artritis reumatoide, les malalties autoimmunes, l'osteoporosi, la depressió o l'ansietat, mentre que altres com la cirrosi, la malaltia de Parkinson o l'aneurisma aòrtic són més freqüents en homes que en dones<sup>1-5</sup>.

Malgrat les diferències trobades en l'evidència científica, l'exigència d'algunes agències de finançament per incorporar la perspectiva de sexe/gènere en les propostes subvencionades, o la demanda d'algunes revistes científiques

de detallar el sexe/gènere en els seus articles publicats, encara existeixen importants llacunes de coneixement.

Quan no es té en compte la perspectiva de sexe/gènere, hi ha un risc de perjudici si s'assumeix que els resultats de l'estudi s'apliquen a tothom per igual. També hi ha el risc de perdre oportunitats d'evidenciar diferències en la relació entre l'exposició o els resultats, tenint en compte que aquesta evidència que generem pot acabar repercutint en decisions d'alguna intervenció. La recerca en salut amb aquestes mancances costa vides i recursos<sup>6</sup>. Per exemple, en una revisió de la literatura es va trobar que vuit de cada deu medicaments retirats del mercat als EUA entre 1997 i 2000 tenien pitjors efectes secundaris en dones que en homes<sup>7</sup>.

Incorporar l'anàlisi de sexe/gènere a la investigació en salut pot millorar la reproductibilitat i l'eficiència experimental, ajudar a reduir el biaix, permetre la igualtat social en els resultats científics i fomentar oportunitats de descobriment i innovació<sup>8</sup>.

L'eina s'ha elaborat dins del marc de la Comunitat de Pràctica Hipàtia. La Comunitat Hipàtia té la missió de desenvolupar accions amb les institucions de recerca en salut de Catalunya i altres agents del sistema de recerca per a la promoció de la igualtat i el lideratge femení en ciència i la introducció de la perspectiva de gènere en el contingut de la recerca.

## Desenvolupament de l'eina

Es va desenvolupar un mètode iteratiu de diferents fases per tal de desenvolupar l'eina.

Correspondència: Maite Solans-Domènech  
Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries (AQuAS)  
Roc Boronat, 81-95, segona planta  
08005 Barcelona  
Tel. 935 513 900  
Adreça electrònica: [msolans@gencat.cat](mailto:msolans@gencat.cat)  
Pàgina web: <http://aquas.gencat.cat>

Primer de tot es va crear un grup de treball amb participants d'11 centres de recerca en salut de Catalunya i diferents experts/es que van ajudar a idear i desenvolupar l'eina.

En la revisió de l'evidència disponible, es van recopilar fins a 12 eines existents que desenvolupaven la integració de la perspectiva de sexe/gènere en la recerca. Pel fet que interessava principalment la recerca en salut, només dues de les eines seleccionades eren genèriques per a totes les disciplines de recerca, la majoria incorporava ambdós conceptes de sexe i gènere (72%), deu s'havien elaborat en països anglosaxons i dues a l'Estat espanyol.

Aquesta selecció d'instruments va servir per a definir les dimensions de l'eina i, per a cada dimensió, debatre en subgrups i desenvolupar un conjunt inicial de preguntes i el seu detall, i acordar les diferents definicions de l'eina. Es va idear una avaluació descriptiva amb aportacions per a les diferents preguntes, per a ser utilitzades com a inspiració. D'aquesta manera es va crear i revisar la primera versió de l'eina.

Seguint els mètodes utilitzats per desenvolupar altres guies, es va realitzar un estudi pilot, reclutant personal investigador amb expertesa en aspectes de sexe/gènere en la recerca en salut, per revisar i proporcionar comentaris sobre l'esborrany de l'eina. Van participar-hi 14 investigadores i investigadors de diferents àrees de recerca (amb expertesa en recerca bàsica i preclínica [43%], en recerca translacional [38%], en recerca clínica [38%] i en epidemiologia i salut pública [14%]). Nou participants eren dones i cinc eren homes. Els participants varen rebre un correu electrònic personalitzat amb un enllaç a un qüestionari desenvolupat amb el grup de treball, amb respostes a l'escala Likert (Figura 1) i camps oberts, que varen permetre que els participants oferissin recomanacions específiques de millora. Les respostes al qüestionari varen servir per a millorar l'eina.

## L'eina per incorporar la perspectiva de sexe i/o gènere en la recerca en salut

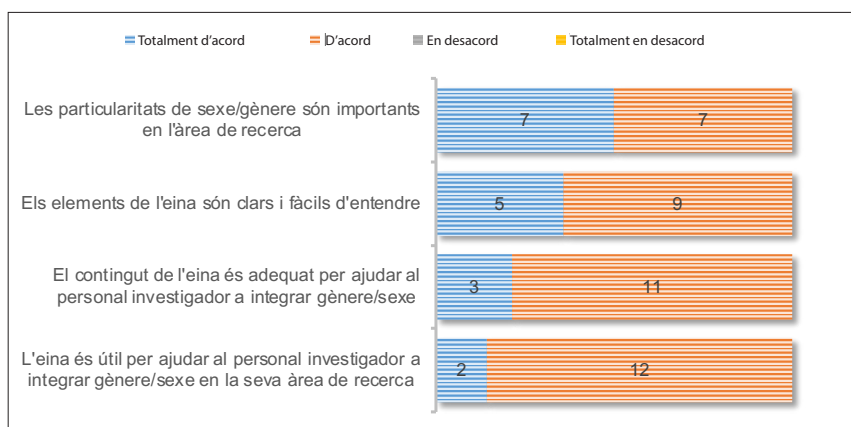
Incorporar la perspectiva de sexe/gènere en la recerca va més enllà de disposar d'una mostra ben equilibrada. Implica considerar el sexe/gènere des dels inicis de la recerca i fins a la seva disseminació.

L'eina per incorporar la perspectiva de sexe/gènere en la recerca en salut s'ha desenvolupat a partir de quatre dimensions que permeten incorporar la perspectiva de sexe/gènere al llarg de tot el procés de recerca (identificació del problema, disseny i mètodes d'estudi, anàlisi, i resultats i translació del coneixement). Vol ser una eina útil, tant per al personal investigador que prepara propostes o articles científics com per a persones que avaluin propostes de recerca. Està disponible en format en línia i en format PDF, en català i en anglès<sup>9</sup>. En aquest article es descriuen els principals punts i es detallen les preguntes de l'eina.

La incorporació de la perspectiva de sexe/gènere en la recerca pot no ser significativa per a tots els estudis. Quan els subjectes de recerca siguin organismes que es puguin diferenciar per sexe, la recerca s'ha de dissenyar i dur a terme de manera que pugui revelar diferències relacionades amb el sexe, encara que no s'esperin inicialment (subjectes humans, cèl·lules humanes, o teixits/cèl·lules/altres animals utilitzats com a models de la biologia o fisiologia humana). Quan els subjectes d'estudi es puguin diferenciar per gènere (formats per circumstàncies socials i culturals), la investigació s'hauria de dur a terme amb aquest nivell de distinció.

## Identificació del problema

Històricament, els conceptes de sexe i gènere s'han combinat amb freqüència en la literatura científica i s'han utilitzat com sinònims intercanviables<sup>10</sup>. Però sexe i gènere no són sinònims. El *sexe* fa referència a un conjunt d'atributs biològics en humans i animals. S'associa principalment



Nota: No hi va haver cap resposta en les categories "En desacord" i "Totalment en desacord".

FIGURA 1. Respostes dels participants al qüestionari pilot (n = 14)

a característiques físiques i fisiològiques, com ara cromosomes, expressió gènica, nivells hormonals, i funció i anatomia reproductiva o sexual. El *gènere* fa referència a comportaments, expressions i identitats que estan influenciades per l'entorn social o cultural. El gènere influeix en com les persones es perceben a si mateixes, com actuen i interactuen, i la distribució del poder i els recursos a la societat. Les actituds i els comportaments de gènere no són fixos ni universals sinó que es construeixen i s'aprenen culturalment a través del procés de socialització. Fer una distinció conceptual entre sexe i gènere hauria de ser el primer pas; és important perquè permet entendre i transmetre quins fenòmens biològics o socials són de gran rellevància per a la nostra recerca.

### **S'han abordat aspectes de sexe/gènere en estudis anteriors?**

Per tal de conèixer quines poden ser les variables d'estudi i els factors que poden interactuar, és important familiaritzar-se amb la literatura publicada. És valuós incloure el terme sexe/gènere o diferències de sexe/gènere a la cerca bibliogràfica juntament amb la condició o el fenomen d'interès. S'ha de conèixer què han descobert altres investigadors en relació amb el sexe/gènere, i com ho mesuren i ho analitzen. La revisió de la literatura ha de servir no només per conèixer on hi ha evidència robusta sobre diferències de sexe/gènere, sinó també quines són les llacunes en el coneixement. Aquesta revisió ha de servir per a formular les preguntes de recerca, hipòtesis i objectius.

### **La pregunta o les hipòtesis de recerca fan referència a qüestions de sexe/gènere?**

En aquesta dimensió es reconeix la rellevància d'incorporar el sexe/gènere, les oportunitats perdudes si no s'analitza el sexe/gènere i els seus factors relacionats, i es detallen les preguntes de recerca, les hipòtesis i els objectius perquè reflecteixin bé la població estudiada.

### **Disseny i mètodes de l'estudi**

Un cop es té clara la diversitat i s'identifica el problema, el següent pas és pensar en com incorporar aquesta diversitat en el disseny de l'estudi, en la població d'estudi, en la captació de participants i en la selecció de variables d'estudi i d'eines de recollida de dades.

### **La proposta explica de manera explícita i exhaustiva com es tractaran les qüestions de sexe/gènere en el disseny de l'estudi?**

És important considerar quins mètodes (qualitatius i quantitius) són adequats per examinar les dimensions de sexe/gènere rellevants per a la recerca.

### **S'ha tingut en compte el sexe/gènere en els criteris d'inclusió i exclusió?**

És rellevant considerar en els criteris d'inclusió i/o exclusió la variable de sexe/gènere o els seus factors relacionats. També és important considerar el risc d'estereotipar o excloure grups rellevants en funció del seu sexe/gènere.

### **S'ha tingut en compte el sexe/gènere en les estratègies de selecció i retenció per garantir la participació més àmplia de la diversitat?**

Les estratègies de reclutament i retenció que s'utilitzin han de garantir el ventall de participació més ampli possible i adaptar-se a la diversitat de la població.

### **Les eines de recollida de dades capturen informació rellevant per sexe/gènere?**

Ens hem d'assegurar que les eines de recollida de dades recullen totes les variables d'interès relacionades amb el sexe/gènere i que no ho fan de manera esbiaixada. És important descriure com es defineix el sexe/gènere i com es categoritza. De la mateixa manera, s'ha de considerar la igualtat d'accés a les eines de recollida de dades.

### **Anàlisi**

En la dimensió d'anàlisi es tenen en compte la grandària de la mostra i el pla d'anàlisi.

### **S'ha tingut en compte el sexe/gènere en el càlcul de la grandària de la mostra?**

La grandària de la mostra ha de garantir l'anàlisi de les diferències de sexe/gènere. És important disposar de proporcions que reflecteixin la prevalença de la nostra condició d'estudi. Els estudis que siguin massa petits per detectar la interacció poden informar dels principals efectes de l'exposició o tractament per sexe/gènere; i tot i que no poden afirmar haver provat una diferència de sexe/gènere, poden generar noves hipòtesis per ser estudiades en un futur.

### **El projecte analitza l'impacte del sexe/gènere en els resultats de l'estudi?**

El pla d'anàlisi ha de permetre desagregar i analitzar tots els resultats de la recerca segons el sexe/gènere. S'ha de considerar que, si utilitzem la variable sexe/gènere com a variable de confusió, podem perdre informació de les diferències que existeixen. S'han d'examinar les similituds entre grups i les variacions dins dels grups. L'anàlisi d'altres factors que poden creuar-se amb el sexe/gènere és fonamental per evitar passar per alt les diferències de sexe/gènere o sobreestimar aquestes diferències.

### **Resultats i translació del coneixement**

L'última dimensió està enfocada tant a què s'informa com a com s'informa per tal de maximitzar el missatge.

## S'ha tingut en compte el sexe/gènere en la publicació dels resultats?

És important informar de les dades en format desagregat i descriure tots els resultats (positius, negatius i no concloents), així com discutir les possibles implicacions del sexe/gènere en els resultats i les anàlisis de l'estudi. És recomanable detallar les limitacions de la recerca amb relació al sexe/gènere (des de la inclusió, la selecció i les variables a l'anàlisi).

## S'ha tingut en compte el sexe/gènere en el pla de transmissió del coneixement?

És valuós fer la transferència a la pràctica incorporant la diversitat de sexe/gènere: identificant i arribant al públic adequat (el qui), adaptant el contingut del missatge (el què) i seleccionant el millor mitjà de lliurament del missatge (el com). És crucial utilitzar un llenguatge sensible al gènere en totes les activitats de disseminació i comunicació.

## Conclusions

El sexe, el gènere i els factors relacionats tenen un paper important en l'estat de salut de les persones. Per tal d'incorporar la perspectiva de sexe/gènere en la recerca, hem de pensar en què es vol investigar (la variable de resultat) i els factors de sexe/gènere que poden ser rellevants (canvis en el temps...) i incorporar-ho en tot el cicle de la recerca.

Incorporar la perspectiva de sexe/gènere en la recerca és essencial per augmentar el rigor i eliminar biaixos, promoure el descobriment, ampliar la rellevància de la recerca i millorar l'atenció al pacient i les igualtats en salut.

**Agraïments.** Es vol donar les gràcies a totes les persones que han col·laborat en l'elaboració de l'eina, Begoña Aran Corbella (Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge); Susanna Bodoy (Institut de Recerca Biomèdica); Berta Colldeforns Riera (Vall d'Hebron Institut d'Oncologia); Sol Fernández Gonzalo (Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí); Elisabet Galve (Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili); Constanza Jacques Aviñó (Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina); Núria Jané (Institut de Recerca contra la Leucèmia Josep Carreras); Ariadna Laguna Tuset (Vall d'Hebron Institut de Recerca); Alberto López (Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili); Cristina Mayordomo (Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge); Sònia Saborit (Institut de Recerca Biomèdica); Isabel Sáez (Institut de Bioenginyeria de Cata-

lunya); Teresa Sanchis (Institut de Bioenginyeria de Catalunya); Anna Santamaria Margalef (Vall d'Hebron Institut de Recerca); Meritxell Soria Yenez (Institut de Recerca Biomèdica de Lleida); Anna Ullastres i Coll (Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí); Judith Usall i Rodié (Parc Sanitari Sant Joan de Déu); Esther Vizcaíno (Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya); així com a les persones que han revisat i participat en l'estudi pilot.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Alswat KA. Gender disparities in osteoporosis. *J Clin Med Res.* 2017;9(5):382-7. doi: 10.14740/jocmr2970w.
2. Beery AK, Zucker I. Sex bias in neuroscience and biomedical research. *Neurosci Biobehav Rev.* 2011;35(3):565-72. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.07.002.
3. Giefing-Kröll C, Berger P, Lepperdinger G, Grubeck-Loebenstien B. How sex and age affect immune responses, susceptibility to infections, and response to vaccination. *Aging Cell.* 2015;14(3):309-21. doi: 10.1111/accel.12326.
4. Schmitt A, Malchow B, Hasan A, Falkai P. The impact of environmental factors in severe psychiatric disorders. *Front Neurosci.* 2014 Feb 11;8:19. doi: 10.3389/fnins.2014.00019.
5. Taylor KE, Vallejo-Giraldo C, Schaible NS, Zakeri R, Miller VM. Reporting of sex as a variable in cardiovascular studies using cultured cells. *Biol Sex Differ.* 2011;2:11. doi: 10.1186/2042-6410-2-11.
6. Schiebinger L. Sex, gender, and intersectional puzzles in health and biomedicine research. *Med.* 2022 May 13;3(5):284-7. doi: 10.1016/j.medj.2022.04.003.
7. United States General Accounting Office. Drug safety: Most drugs withdrawn in recent years had greater health risks for women. Washington DC: Government Publishing Office; 2001. Consultable a: <https://www.gao.gov/products/gao-01-286r>. Accés el 10 de juny de 2024.
8. Tannenbaum C, Ellis RP, Eyssel F, Zou J, Schiebinger L. Sex and gender analysis improves science and engineering. *Nature.* 2019;575(7781):137-46. doi: 10.1038/s41586-019-1657-6.
9. Solans-Domènech M, Saborit S, coord.; Grup de la Carta d'Hipàtia d'Alexandria. Eina per incorporar la perspectiva de sexe i gènere en els continguts de recerca. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2022. Consultable a: [https://aquas.gencat.cat/web/.content/minisite/aquas/publicacions/2022/eina\\_perspectiva\\_sexe\\_genere\\_recerca\\_aquas2022.pdf](https://aquas.gencat.cat/web/.content/minisite/aquas/publicacions/2022/eina_perspectiva_sexe_genere_recerca_aquas2022.pdf). Accés el 10 de juny de 2024.
10. Van den Hurk L, Hiltner S, Oertelt-Prigione S. Operationalization and reporting practices in manuscripts addressing gender differences in biomedical research: A cross-sectional bibliographical study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Nov 1;19(21):14299. doi: 10.3390/ijerph192114299.

# IDIAP Jordi Gol, un model pioner, únic i consolidat de recerca en atenció primària a Catalunya

Josep Basora, Anna Berenguera

Fundació Jordi Gol i Gurina. Barcelona.

## Introducció

La Fundació Jordi Gol i Gurina va ser creada l'any 1996 per l'Institut Català de la Salut (ICS), amb la finalitat de promoure i gestionar la innovació, la formació, la docència i la recerca clínica dels determinants socials, epidemiològics i en serveis de la salut en l'àmbit de l'atenció primària (AP). El nom que identifica el nostre institut (Jordi Gol) és representatiu de la humanització en la relació professional-persona de Jordi Gol i Gurina (metge de persones), que va ser un defensor d'introduir la recerca i l'evidència científica a l'AP de salut (APS). L'objectiu essencial d'aquest institut és promoure la recerca; això és un fet diferencial, que el fa únic si es compara amb els altres instituts de recerca del país. La manca de tradició en la investigació en AP va ser un factor clau en la definició de les funcions de l'Institut. L'any 2006 va passar a anomenar-se Fundació Institut per a la recerca a l'Atenció Primària Jordi Gol i Gurina (IDIAP Jordi Gol [IDIAPJGol]) gràcies a un conveni amb el Departament de Salut. El 2010 es va adscriure a la Universitat Autònoma de Barcelona com a Institut Universitari de Recerca en Atenció Primària. Ara fa dos anys vàrem celebrar el seu 25è aniversari. L'IDIAP Jordi Gol està situat a la Gran Via de les Corts Catalanes, a l'epicentre de Barcelona i a l'edifici de l'Institut Català de la Salut, però compta amb un desplegament territorial que el fa present a tot Catalunya, des de les Terres de l'Ebre fins a la Vall d'Aran. ([www.idiapjgol.org](http://www.idiapjgol.org)).

## L'IDIAP Jordi Gol avui

Actualment, l'IDIAPJGol és un centre de referència en la recerca i la promoció de la salut al primer nivell assistencial, que té com a missió identificar, acollir i garantir la promoció, el desenvolupament i la transferència de la recerca i la innovació realitzades pels professionals d'AP i comuni-

tària amb l'objectiu d'esdevenir referents en la millora dels resultats de salut i en el benestar de les persones. Quant a la justificació, es basa en la centralitat en el/la pacient i el seu entorn, i impulsa la gestió de l'excel·lència i del coneixement que generin les millors pràctiques procedents de les seves capacitats de col·laboració i de cooperació activa, del treball en xarxa i de la gestió del coneixement. La seva visió se centra en fer que els professionals d'AP i comunitària es consolidin com un col·lectiu qualificat, líder i indispensable a nivell nacional i internacional per contribuir a què la recerca i la innovació siguin fonamentals per a la millora contínua, la modernització i la transformació del sistema.

L'IDIAPJGol és l'institut de recerca en APS de tot Catalunya i agrupa un gran nombre de centres de salut i professionals sanitaris. Per poder captar les necessitats, idees i recursos de primera mà, es va crear una estructura descentralitzada de vuit unitats territorials de suport a la recerca (USR): Barcelona Ciutat, Catalunya Central, Girona, Lleida, Metropolitana Nord, Metropolitana Sud, Reus-Tarragona i Terres de l'Ebre.

Aquesta estructura descentralitzada constitueix el pilar bàsic de la recerca de l'IDIAPJGol, i hi implica més de 1.500 professionals sanitaris de centres d'APS en projectes, grups de recerca i personal de suport.

Les USR permeten gestionar, assessorar i organitzar les iniciatives de recerca que sorgeixen i es desenvolupen en els diferents àmbits territorials. Les seves principals característiques són:

- Proximitat als centres de recerca d'APS i els seus professionals sanitaris.
- Suport a la consolidació d'investigadors i grups de recerca millorant les seves habilitats, cerca d'intensificacions per a la recerca, acreditació, organització, finançament i altres estratègies.
- Proporcionar suport tècnic per a la preparació de futurs projectes de recerca i sol·licituds de finançament, i proporcionar suport tècnic, epidemiològic, estadístic i de gestió per al desenvolupament dels projectes de recerca ja aprovats.
- Estreta coordinació amb l'ICS, amb la fusió d'ambdós plans estratègics de recerca.

Correspondència: Josep Basora  
IDIAP Jordi Gol  
Gran Via de les Corts Catalanes, 587, àtic  
08007 Barcelona  
Tel. 934 824 425  
Adreça electrònica: [jbasora@idiapjgol.org](mailto:jbasora@idiapjgol.org)

- Coordinació amb altres organitzacions territorials, com altres proveïdors de salut, instituts de recerca, universitats, etc., per establir sinèrgies i aliances.
- Oferir formació en recerca als professionals d'APS, incloent professionals en formació especialitzada.

## Les unitats centrals de l'IDIAP Jordi Gol

L'organització de l'IDIAPJGol està formada per diferents unitats científiques i de suport:

- **Sistema d'Informació per a la Investigació en Atenció Primària (SIDIAP).** Es va crear el 2010 com una iniciativa conjunta de l'IDIAPJGol i l'ICS. El seu principal objectiu és generar dades fiables per a la recerca a partir de la història clínica electrònica d'AP (estació clínica d'atenció primària [ECAP]) i altres dades complementàries, com el conjunt mínim bàsic de dades d'hospitalització (CMBD-AH).
- **Unitat d'Estudis amb Medicaments (UEM).** S'encarrega de la coordinació, desenvolupament i suport als estudis amb medicaments a l'IDIAPJGol.
- **Unitat Transversal de Recerca (UTR).** S'encarrega del suport i la coordinació de diferents serveis a les persones investigadores, com ara la perspectiva de gènere, la participació ciutadana en la recerca, la investigació qualitativa, l'avaluació econòmica, la validació de qüestionaris, les revisions sistemàtiques i la creació de qüestionaris o quaderns de recollida de dades (QRD) per als projectes de recerca, etc.
- **Agència de Gestió d'Investigació Clínica en Atenció Primària (AGICAP).** És la unitat dedicada a la gestió d'assaigs clínics i estudis observacionals, principalment amb fàrmacs, promoguts per la indústria o entitats privades.
- **Unitat de Formació.** El seu objectiu és potenciar la formació en recerca a l'APS, proporcionant competències clau als investigadors/es, dirigint i tutoritzant tesis doctorals, o acollint estades formatives de professionals sanitaris en qualsevol nivell de la seva formació.
- **Unitat de Gestió de Projectes (UGP).** Ofereix assessorament i suport administratiu en la preparació i seguiment de projectes de recerca, desenvolupament i innovació (R+D+I) de l'Institut, així com la difusió de convocatòries d'interès per al personal investigador de l'IDIAPJGol o d'APS. Dintre d'ella hi ha l'Oficina de Projectes Europeus.
- **Gabinet Tècnic.** És la unitat de suport a la direcció en els quadres de comandament, gestió de la producció científica i de les dades bibliomètriques de l'entitat, i dels aspectes de protecció de dades i coordinació amb el delegat/ada de protecció de dades (DPD) de l'entitat.
- **Agència d'Innovació.** Unitat creada l'any 2019, juntament amb el Real World Lab (RWL), un laboratori

(*living lab*) (banc de proves i entorn d'experimentació on els usuaris i els productors poden co-crear innovacions) centrat en APS amb l'objectiu de donar suport a emprenedors, investigadors, i també inversors, per provar i validar tecnologies de la salut en un entorn real, tot incloent algorismes d'intel·ligència artificial, aplicacions, plataformes, dispositius mèdics o processos.

- **Àrea de Recursos Corporatius.** Dona suport a tots els projectes de recerca que es realitzen a l'IDIAPJGol. Està formada per diferents unitats, com ara gestió econòmica de projectes, serveis generals, recursos humans, assessorament jurídic i comptabilitat general. Totes elles són indispensables per a un correcte funcionament de l'àrea i per tal de garantir la satisfacció dels seus investigadors.

## Àrees i línies de recerca

L'IDIAPJGol ha establert 4 grans àrees nucli (*core*) que tenen diferents línies de recerca:

- 1) **Core 1: Prevenció i gestió dels problemes de salut crònics.** Es tracta d'una àmplia àrea d'investigació que pretén generar noves evidències relacionades amb les activitats preventives, diagnòstiques i terapèutiques dels principals problemes crònics de salut en APS. Els diferents grups de recerca treballen en les següents línies:
  - Problemes cardiovasculars
  - Problemes musculoesquelètics
  - Problemes respiratoris
  - Diabetis
  - Càncer
  - Altres problemes crònics de salut
- 2) **Core 2: Conductes de salut, envelliment i altres etapes de la vida.** La promoció de la salut és un dels aspectes més rellevants de la prevenció en AP. Aborda com promoure comportaments saludables en les diferents etapes de la vida. Inclou les següents línies:
  - Promoció de comportaments saludables
  - Envelliment actiu i saludable
  - Recerca en salut maternoinfantil
  - Recerca en salut escolar i durant l'adolescència
- 3) **Core 3: Recerca en serveis de salut.** Aquesta àrea se centra en la qualitat, l'eficàcia i l'eficiència dels diferents programes, intervencions i serveis d'atenció sanitària, tenint en compte la investigació sobre la seva aplicació. També investiga l'ús de la tecnologia sanitària i els medicaments i implica algunes investigacions bàsiques relacionades amb mètodes d'avaluació, validació de qüestionaris, mesures i patrons de multimorbilitat, etc.
- 4) **Core 4: Salut mental.** Aquesta àrea se centra en l'estudi de l'epidemiologia i els aspectes clínics, terapèutics i d'innovació assistencial en l'àrea de la salut mental en AP, així com en la prevenció i el tractament farmacològic i no farmacològic dels trastorns mentals,

la població infantojuvenil inclosa, o, més recentment, l'impacte de la pandèmia en la salut mental dels professionals sanitaris i dels pacients.

Però aquestes línies de recerca tenen un interès en AP perquè incorporen transversalment la salut centrada en la persona, la comunitat, l'accessibilitat, la longitudinalitat i les iniquitats com a valors essencials en l'AP.

## Grups de recerca

L'IDIAPJGol ha promogut la creació de grups de recerca entre els professionals d'APS. Inicialment, promovent-los amb una acreditació interna basada en grups emergents i consolidats, seguida d'una acreditació externa bàsicament per l'Agència de Gestió d'Ajudes Universitàries i de Recerca (AGAUR), o per l'Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), a través del programa Redes Temáticas de Investigación Cooperativa en Salud (RETICS) —actualment RICORS (Redes de Investigación Cooperativa Orientadas a Resultados en Salud)— o dels CIBER (Centros de Investigación Biomédica en Red).

Actualment l'IDIAPJGol compta amb 39 grups de recerca. Aquest important nombre de grups es deu a l'àmplia àrea de coneixement de l'APS i a l'àmpli territori que abasta l'IDIAPJGol, amb més de 300 centres de salut d'AP i més de 12.000 professionals sanitaris.

## Participació en estructures nacionals i estatals

### Xarxes d'infraestructures i plataformes estatals

- RICAPPS: Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Prevención y Promoción de la Salud. L'IDIAPJGol coordina aquesta xarxa d'excel·lència.
- ITEMAS: La Plataforma de Dinamización e Innovación de las capacidades industriales del Sistema Nacional de Salud y su transferencia efectiva al sector productivo (ITEMAS) és una de les plataformes de l'ISCIII que dona suport a l'R+D+I en biomedicina i ciències de la salut.
- IMPACT: Infraestructura de medicina de precisió associada a la ciència i la tecnologia.
- CIBERINFEC: Grup del Consorci CIBER de l'ISCIII de malalties infeccioses.
- SCREEN: Spanish Clinical Research Network, plataforma per a la realització d'assaigs clínics.

### Xarxes d'innovació catalanes

- XARTEC: Xarxa de Transferència de Tecnologia de Salut, liderada per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) amb 81 grups.
- TECSAM: Lligada a la innovació en salut mental, liderada per l'Hospital Sant Joan de Déu.
- I4KIDS Pediatric Innovation HUB.
- IDIBEL XARSMART.

## Fites i resultats

A mode d'exemple, durant el 2023, l'IDIAPJGol ha tingut 464 projectes actius, 69 nous projectes competitius, la coordinació de tres projectes europeus en AP i la coordinació de la xarxa RICOPPS, amb 1.623 investigadors (74% dones). S'han publicat 442 articles amb un factor d'impacte de 2.113 (2023), el 48% al primer quartil. Però allò que és més important, és que el resultat d'aquesta recerca és la seva transferència a la pràctica i també que els resultats incideixin sobre les persones i les comunitats. Podem dir que les transferències són múltiples i que tenim 33 accions que poden incidir sobre la transformació de l'AP.

Encarem el futur amb un ambiciós pla estratègic amb 21 reptes, però ens agradaria assenyalar aquells projectes que seran transcendents els propers anys i en els quals hi ha una gran aposta per part de l'Institut:

- Medicina predictiva, de la mà del projecte estatal *IMPACT cohorts* i de diversos projectes europeus que consoliden una tradició de la recerca en AP en relació amb la predicció en les persones de les malalties cròniques des d'una vessant holística, tenint en compte variables socioeconòmiques i ambientals.
- El desenvolupament del *real world data*, de la mà de la plataforma SIDIAP, per situar estudis epidemiològics, de comorbiditat, de seguretat dels medicaments i de seguiment de les vacunes. Això és possible gràcies a la participació en el projecte DARWIN, però també en els consorcis EHDEN, VACEU, SIGMA, i la novetat transatlàntica de TRINITEX, que procuren desenvolupaments futurs lligats a la intel·ligència artificial i a les bases de dades sintètiques.
- La transferència de la nostra innovació a la societat, de la mà de l'Agència d'Innovació, però també del Real World Lab, on les empreses poden validar la seva tecnologia en el dia a dia amb professionals i pacients comuns de l'AP.
- La recerca en la comunitat, participativa amb tècniques de cocreació i obrint la porta a persones, pacients i altres entitats on tots som protagonistes i autors d'una recerca basada en l'expressió d'interès i de necessitats.
- Els estils de vida saludables, lligats a una salut planetària, empenent accions destinades a disminuir l'impacte humà sobre el medi ambient.
- El benestar emocional de la societat, dels individus, però també dels professionals, etc.

Tot plegat, definint la recerca de referència de l'AP personalitzada en l'IDIAP Jordi Gol.

## Eponímia mèdica catalana. Els epònims de Joaquim Cabot i Boix

Josep-Eladi Baños, Elena Guardiola

Facultat de Medicina, Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya. Vic; Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. Barcelona.

### Els epònims

**Signe del popliti de Cabot.** Apareix en presència d'un trencament del menisc extern. S'observa col·locant el genoll afectat amb una flexió de 90°, el maluc en rotació externa i el taló recolzat en el genoll contrari. El dit polze comprimeix de forma intensa la interlínia externa per davant del lligament lateral extern. Quan es demana al pacient que estengui l'extremitat, apareix un dolor molt intens i es pot palpar el menisc extern afectat<sup>1</sup>. Es coneix també com signe popliti<sup>2,3</sup>, signe del popliti<sup>4</sup>, prova de Moragas modificada per la lesió del menisc lateral<sup>1</sup>, prova de Cabot<sup>5</sup> i signe del popliti de Moragas-Cabot<sup>6</sup>.

**Maniobra combinada de Cabot.** Exploració que utilitza diverses maniobres descrites prèviament per altres autors i permet fer una aproximació al diagnòstic diferencial entre trencament i esquinç de menisc mitjançant la detecció de cruixits en el genoll afectat. També s'anomena prova del cruixit provocat de Cabot<sup>3</sup> i maniobra combinada de Cabot-Moragas<sup>3</sup>.

### Joaquim Cabot i Boix, l'home

Joaquim Cabot i Boix (Figura 1) va néixer a Barcelona el 21 de novembre de 1915. Després d'obtenir el títol de batxiller a l'Institut de Barcelona, l'any 1933 ingressà a la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona. La Guerra Civil esclatà quan acabava el tercer curs i ingressà a l'exèrcit republicà, on exercí de sanitari al front d'Aragó fins al final del conflicte. Després retornà a la Facultat de Medicina i es llicencià l'any 1942. Va ser metge assistent al Servei de Cirurgia de Josep Maria Bartrina i Thomàs (1881-1950) (a qui dedicarem un article en aquesta sèrie eponímica<sup>7</sup>). Realitzà estades de formació amb Merle d'Aubigné a París, amb Bono a Zuric i amb Valls a Buenos Aires. Tornà a Barcelona i l'any 1945 es doctorà a



FIGURA 1. Joaquim Cabot i Boix (1915-1979)

la Universidad Central de Madrid amb la tesi *Diagnóstico clínico y radiográfico de las lesiones de meniscos de la rodilla* amb premi extraordinari. L'any següent ingressà al Servei de Patologia Quirúrgica del professor Pere Piulachs i Oliva (1908-1976) a l'Hospital Clínic de Barcelona, com a professor ajudant de càtedra, on va promocionar per oposició a professor adjunt<sup>1,8,9</sup>.

Quan s'inaugurà l'Hospital Prínceps d'Espanya de Bellvitge (l'actual Hospital Universitari de Bellvitge), l'any 1972, Cabot ocupà la plaça de cap del Servei de Traumatologia. En aquest centre organitzà cursos sobre les malalties del genoll, que tingueren un gran èxit. Guanyà una important reputació pel seu coneixement de la cirurgia del genoll, del maluc i de la columna i presidí la Societat Espanyola (1972-1974) i la Catalana (1977-1979) de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. L'any 1951 publicà *Traumatología de los meniscos de la rodilla*, que esdevingué una obra de referència en la cirurgia d'aquesta articulació. D'aquest llibre, McFarland<sup>10</sup> va escriure, en una ressenya a

Correspondència: Josep-Eladi Baños  
Rectorat de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya  
Casa de Convalescència  
C/ Dr. Junyent, 1  
08005 Vic  
Tel. 938 861 855  
Adreça electrònica: josepeladi.banos@uvic.cat



la prestigiosa revista *The Journal of Bone and Joint Surgery*: “I enjoyed this book so much that I would like to go to Barcelona and meet Dr Cabot. I would also like to meet his publisher and artist. For certainly, the book is beautifully published and illustrated, and I think that I would be meeting three artists.”

La seva reputació com a cirurgià del genoll el portà a intervenir milers d'esportistes, especialment jugadors famosos de futbol de l'època com Kubala, Ramallets, Bustillo, Gallego i Camacho, entre d'altres. L'any 1948, Cabot fou nomenat director interí de la Mutual Esportiva de Catalunya, creada juntament amb Emili Moragas i Ramírez, i fou contractat pels serveis mèdics del F. C. Barcelona acabats de crear. Hi treballà durant sis anys fins que plegà per discrepàncies amb el president Enric Llaudet. Fou metge de la selecció espanyola de futbol que participà en els campionats mundials de Brasil (1950). A Cabot, la tradició esportiva li venia de família ja que el seu pare, Ricard Cabot i Montalt, havia estat jugador de futbol i després secretari general de la Federació Espanyola de Futbol. Cabot va ser jugador d'hoquei herba i internacional amb la selecció espanyola. Jugant amb el F. C. Barcelona va guanyar tres campionats d'Espanya els anys 1942, 1944 i 1947<sup>11</sup>.

L'any 1961, Cabot presidí l'acabada de crear Federació Barcelona de Medicina de l'Esport, que aviat es fusionà amb les de les altres províncies catalanes per donar lloc a la Federació Catalana de Medicina de l'Esport, integrada l'any 1984 a l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears després de canviar el seu nom a Societat Catalana de Medicina de l'Esport.

Rebé múltiples distincions, que reconeixien la seva expertesa. Fou escollit membre numerari de l'Acadèmia de Doctors (actualment Reial Acadèmia Europea de Doctors) l'any 1967<sup>12</sup>, fou distingit com Oficial du Mérit Sportif de França i rebé l'Encomana i la Gran Creu de la Sanitat d'Espanya i la Medalla de Plata de la Federació Espanyola d'Hoquei Herba.

Cabot es va casar amb Joana Dalmau i Freixas l'any 1949 i tingueren cinc fills, quatre d'ells metges: Joaquim, Anna, Joan Carles (1957-1980) i Ricard. Traspassà el 15 de juny de 1979, als 63 anys, a conseqüència d'un accident vascular cerebral<sup>13</sup>.

## Els epònims

### Signe del popliti de Cabot

Aquesta dada semiològica contribueix al diagnòstic de la lesió del menisc extern. La primera referència publicada és l'article publicat per Cabot l'any 1955, on descrivia amb detall l'exploració i la clínica de les lesions meniscals<sup>2</sup>. L'autor escrivia: “El signo poplíteo ha sido publicado recientemente por nosotros y no goza todavía de la difusión que merece”. En la referència a la publicació esmentada citava la seva tesi doctoral<sup>14</sup>. Nogensmenys, en una conferència a la sessió de la Societat de Cirurgia Ortopèdica

i Traumatologia del 26 de gener de 1961 a l'Acadèmia de Ciències Mèdiques<sup>4</sup>, Cabot inclou una frase idèntica, tot i que ara la referència a la publicació anterior és el seu article de *Mundo Médico*<sup>2</sup>.

En ambdues publicacions Cabot descriu el signe de la forma següent<sup>2,4</sup>: “El signo del poplíteo se obtiene manteniendo la rodilla del enfermo en una flexión de 90 grados y fuerte abducción, lo que se logra fácilmente apoyando el pie sobre la rodilla sana y empujando con la mano la rodilla enferma hacia abajo [Figura 2]. En esta posición es

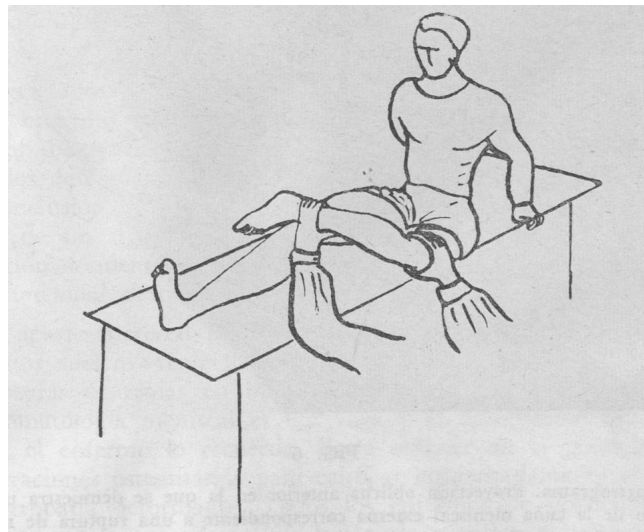


FIGURA 2. Inici de la maniobra per provocar el signe de Cabot<sup>2</sup>

fácil, resiguiendo con el dedo la interlínea externa, encontrar por tacto una cuerda tensa que es el ligamento lateral externo. Inmediatamente por delante del mismo se aplica el dedo explorador y en este momento se invita al enfermo a extender lentamente su pierna contra la ligera resistencia que ofrece la otra mano aplicada en la región del tobillo. Cuando existe una lesión del menisco externo se producen entonces los dos hechos siguientes: a) Por una parte, el dedo explorador situado por delante del ligamento lateral externo es empujado violentamente hacia afuera por la base meniscal engrosada por las lesiones degenerativas típicas. b) En el mismo momento, el enfermo experimenta un agudísimo dolor, se detiene el movimiento emprendido y muchas veces no puede completar la extensión hasta tanto el cirujano no afloja la presión digital. Para considerar el signo como positivo es necesario que ambos hechos se produzcan y precisamente de una manera simultánea. El signo del poplíteo ha sido publicado recientemente por nosotros [fa referència a la tesi doctoral<sup>14</sup>] y no goza todavía de la difusión que merece. A pesar de su estirpe fisiopatológica mixta funcional-mecánica se ha demostrado en nuestras series como un elemento diagnóstico fidelísimo. No en balde es la expresión clínica de lesiones definitivas irreversibles, que sólo desaparecerán con la extirpación del menisco afecto.”

Per a alguns autors<sup>1</sup>, l'exploració descrita per Cabot s'inspira en la maniobra de Moragas descrita l'any abans<sup>15</sup>, fet que portà a què el signe de Cabot es conegués inicialment com la prova de Moragas modificada per la lesió del menisc lateral. Forriol ho descriu de la forma següent: "Deriva de la maniobra de Moragas, pensada inicialment para poner en tensión el ligamento lateral externo mediante una fuerte aducción de la pierna [...]. Inicialmente lo denominó 'Prueba de Moragas modificada para la lesión del menisco lateral.'" De fet, el propi Cabot, en un article publicat uns anys després, reconeixia la relació amb la maniobra de Moragas<sup>16</sup>: "Descrito por nosotros en 1955, el signo poplíteo ha confirmado plenamente su valor práctico. Deriva de la maniobra de Moragas, pensada originalmente para poner en tensión el ligamento lateral externo mediante una fuerte aducción de la pierna."

Ahmed<sup>6</sup>, per la seva banda, esmenta el signe popliti de Moragas Cabot i el descriu d'una forma pràcticament idèntica al signe del popliti de Cabot: "En esta maniobra se explora al paciente con la rodilla flexionada 90°, la cadera en rotación externa y el pie de la extremidad afecta colocado sobre la rodilla sana. Se presiona la rodilla lesionada hacia abajo hasta el varo máximo. El explorador coloca el dedo pulgar de una mano por delante del ligamento lateral externo, hundiéndose en la interlínea. Con la otra mano se realiza la extensión de la pierna afectada. En este punto se pueden producir dos fenómenos: primero que el dedo pulgar del dedo explorador sea expulsado de la interlínea por una masa y segundo que esta maniobra provoque dolor agudo que impida al paciente completar la extensión. Ambos fenómenos traducen la positividad de este signo, indicando rupturas meniscales o meniscos discoideos."

També es troba a la bibliografia un altre signe, anomenat també signe del popliti, que és molt semblant al signe del popliti de Cabot<sup>3</sup>: "El signo poplíteo explora el menisco externo partiendo de la llamada 'posición 4' o 'posición de Cabot', con la rodilla flexionada a 90°, la cadera en rotación externa y el talón apoyado en el tercio distal del muslo contralateral. Se coloca entonces el dedo pulgar en la interlínea externa por delante del ligamento lateral externo. Al invitar al paciente a que extienda la rodilla, hay vivo dolor y se palpa el menisco externo que procede."

A la bibliografia hi ha una certa confusió terminològica entre el signe, la maniobra que porta a la seva observació i la denominació del procediment. Així, hi ha autors que es refereixen a la prova de Cabot<sup>5</sup>: "Se coloca el paciente en decúbito supino. Se cruza la pierna afectada (con la rodilla flexionada) por encima de la parte proximal de la pierna contralateral. El fisioterapeuta coge con la mano izquierda la rodilla del paciente y palpa con el pulgar la hendidura articular lateral. Con la mano libre, coge la pierna proximal a la articulación del tobillo. Se pide al paciente que extienda la rodilla contra la resistencia del explorador. Cuando existe una lesión de asta posterior del menisco ex-

terno se produce dolor. Con frecuencia y dependiendo de la intensidad del dolor, el paciente no es capaz de extender la rodilla. El punto doloroso se localiza en la zona laterodorsal de la hendidura articular y generalmente se puede palpar con el pulgar. En ocasiones, el paciente refiere un dolor hacia el hueco poplíteo y la pantorrilla (signo del poplíteo)."

Finalment, també s'ha descrit l'anomenada prova de Moragas-Cabot de la forma següent<sup>17</sup>: "Paciente en decúbito supino con la cadera en abducción y la rodilla flexionada para permitir el apoyo de la cara externa del pie, de la extremidad que se explora, sobre la contra lateral. La mano se apoya en interlínea articular. El dolor en flexión completa indica lesión en el cuerno posterior, a 90° de flexión indica que la lesión se localiza en el cuerpo y en extensión, que asienta sobre el cuerno anterior del menisco externo."

### Maniobra combinada de Cabot

En les exploracions del genoll realitzades per establir el diagnòstic de trencament del menisc és freqüent trobar-se cruixits tàctils i, de vegades, audibles. Per millorar la fiabilitat de les esmentades exploracions, Cabot va descriure un procediment que combinava diverses maniobres emprades fins aleshores<sup>2</sup>: "Muchas han sido las maniobras descritas con esta finalidad y que han recibido los nombres de sus autores (Slocum y Moore, Graham, Appley, etc.), pero la que goza de mayor predicamento es la publicada en 1938 por McMurray. Nosotros la incluimos en una exploración más compleja." La maniobra descrita per Cabot permetia estudiar els dos meniscs en funció de l'aparició del cruixit i assenyalava que corresponia a l'extern si apareixia en posició d'abducció i rotació externa<sup>4</sup>. A continuació, descriu un procediment de tres temps per arribar al diagnòstic.

En un article posterior<sup>16</sup> la descriu amb més detall i parla ja de maniobra combinada: "Carácter más general tienen los signos de McMurray, de Slocum, de Appley, etc., que nosotros hemos compendiado en una sola maniobra combinada:

- 1) Primer tiempo. Mientras una mano abarca la rodilla y la fija, la otra empuña el pie y desde el mismo impone una rotación externa y una aducción forzadas a la pierna. De esta forma, el menisco interno se introduce en la interlínea articular y la pinza cóndilo-tibial se cierra sobre el mismo. Efectuando entonces un movimiento de extensión-flexión se consigue que el perímetro meniscal quede sometido sucesivamente de delante a atrás a los efectos compresivos de la pinza cóndilo-tibial, la cual, de encontrar un fragmento desplazable, lo hace saltar provocando un crujido.
- 2) Segundo tiempo. Una vez alcanza la flexión completa (el talón toca la nalga) se pasa rápidamente a la posición contraria, es decir, a la rotación interna y abducción y esta respuesta se repite varias veces.

La aparició de un crujido señala una rotura de asta posterior.

- 3) Tercer tiempo. Desde la posición de flexión y manteniendo la rotación interna y la abducción, se recorre en camino inverso sobre el menisco externo hasta completar la extensión.

El crujido puede aparecer en cualquier momento de la maniobra y cuando no resulta audible, es claramente percibido por la mano que se apoya en la rodilla. Durante la flexión, los cóndilos femorales se desplazan hacia atrás: el crujido corresponderá al menisco forzado (hacia el cual se dirige la punta del pie) y la lesión será tanto más posterior cuanto mayor sea el grado de flexión. La estimación del resultado de la prueba se verifica de la manera siguiente:

- Positiva mecánica. Aparece el crujido característico: Rotura de menisco.
- Positiva funcional. No aparece el crujido pero se provoca dolor: Esguince meniscal.
- Positiva contralateral. El dolor aparece en el lado contrario al de la compresión: Lesión del ligamento correspondiente.
- Negativa. Puede excluirse la lesión meniscal.”

L'estudi dels cruixits fa que la maniobra combinada de Cabot també es conegui com el signe del cruixit provocat de Cabot i maniobra combinada de Cabot-Moragas<sup>3</sup>. La Figura 3 recull la primera pàgina de la publicació inicial on es van descriure els dos epònims de què hem parlat fins ara.

### Altres epònims

Cabot també s'esmenta en altres epònims vinculats a les lesions dels genolls. Així, León<sup>17</sup> ha descrit l'anomenada “prova de Navés” o “de l'hiatus popliti descrita per Cabot”: “Paciente en decúbito supino con la cadera y la rodilla flexionadas 45°, con el pie sobre la extremidad contralateral en posición neutra. El explorador coloca uno de los pulgares en la interlínea externa y con la otra mano extiende su extremidad. Se considera positivo cuando aparece dolor o se desplaza el pulgar, e indica una lesión del menisco externo con un 80% de probabilidad (rotura o menisco discoideo).” Portabella<sup>18</sup>, però, diferencia entre les dues proves en l'exploració del menisc extern: “Existen, no obstante, dos pruebas a las que damos gran valor, que son: el síndrome del hiato poplíteo descrito por Cabot y el signo de Navés descrito por este autor.”

Cabot va assenyalar les característiques d'aquesta síndrome de la forma següent<sup>4</sup>: “La morfología del menisco externo se caracteriza por presentar a nivel de su tercio medio-posterior, una zona de menor resistencia mecánica, formada por el ojal de paso del tendón del poplíteo o hiato poplíteo. Cuando el menisco externo sufre una lesión, la perturbación mecánica provocada por la misma repercute en la zona de menor resistencia del hiato poplíteo

## Diagnóstico práctico de las lesiones de los meniscos de la rodilla

J. R. Cabot

Director-Jefe de los Servicios Médicos del Instituto Médico-Deportivo Barcelona (España)

La extraordinaria difusión alcanzada por los deportes en nuestro siglo, su cultivo intenso y esforzado incluso en los más recónditos y alejados lugares, hace de sus lesiones un problema que desborda la limitada esfera del especialista y viene a recaer plenamente sobre el ya agobiante trabajo del médico general. Las lesiones de los meniscos de la rodilla no solo son las más frecuentes dentro del campo deportivo, sino que abundan también en la medicina del trabajo y en la práctica civil, no siendo difícil hallarlas, en períodos avanzados de la vida, ya fuera de toda actividad física intensa, matizando cuadros clínicos que generalmente se confunden con el reumatismo. Es por todo ello que creemos interesante dar a continuación algunas precisiones diagnósticas nacidas de nuestra larga experiencia con este tipo de lesiones, esperando así poder facilitar su mejor reconocimiento a todos aquellos que hoy en día se enfrentan con la rodilla dolorosa.

### SEMILOGIA DE LOS MENISCOS DE LA RODILLA

Uno de los primeros problemas que se le ofrecen al estudioso cuando intenta analizar el cuadro clínico de una rodilla dolorosa, sea o no posttraumática, es el de encontrar una adecuada valoración a los numerosos signos y síntomas que en la literatura médica se describen como típicos de la lesión meniscal. Este fué también el problema con que nosotros chocamos al preparar nuestra Tesis Doctoral (1945). El estudio objetivo y sistemático de un gran número de casos nos llevó a conclusiones muy distintas de las admitidas corrientemente, permitiéndonos establecer cierta jerarquía entre los diferentes síntomas y signos, dimanada más que de la frecuencia en su aparición, de su significación fisiopatológica. En el orden práctico ello nos llevó a efectuar una clasificación semiológica con vistas a valorar debidamente la concurrencia de los distintos síntomas en un cuadro clínico determinado. El tiempo transcurrido desde entonces ha confirmado plenamente las conclusiones adoptadas.

#### Fundamentos fisiopatológicos de una sistematización clínica

Sabido es que los meniscos de la rodilla son dos formaciones fibrocartilagosas y semianulares que vienen a rellenar el ángulo diedro dejado por la

FIGURA 3. Primera pàgina de l'article de Cabot publicat a la revista *Mundo Médico* l'any 1955, on es descriuen els seus epònims<sup>2</sup>

toe determinando una serie de cambios con tendencia a la degeneración quística de la misma. Tales cambios tienen una sintomatología propia, referible por lo tanto a la lesión original, y es al conjunto de esta. Sintomatología a lo que nosotros llamamos síndrome del hiato poplíteo. [...]. El síndrome se caracteriza por a) Dolor irradiado al hueco poplíteo y a lo largo de la pantorrilla. b) Hipersensibilidad dolorosa a la presión en el punto de la línea articular, situado exactamente por delante del ligamento externo, c) Por el signo del poplíteo.”

La “posició de 4” o “posició de Cabot” fa referència a l'emprada en l'exploració de les lesions del menisc extern. Per fer l'exploració, es flexiona el genoll a 90°, el maluc amb rotació externa i el taló recolzat en el terç distal de la cuixa contra lateral<sup>3</sup>. Per a alguns autors és part de l'anomenat test de Moragas i permet palpar millor el lligament lateral extern en pacients amb lesions agudes<sup>19</sup>.

Hi ha un altre epònim lligat també a Cabot: “osteopatia dinàmica del metatars de Cabot i Vilaseca”<sup>20-22</sup>. És una fractura per sobrecàrrega dels segon, tercer i, a vegades, quart metatarsians. D'ordinari queda afectat un sol metatarsià, però a vegades dos al mateix temps, o bé l'afecció és bilateral. Es caracteritza clínicament per un dolor intens amb impotència funcional, que apareix sempre sense cap

traumatisme evident i habitualment després d'una caminada excessiva. Inicialment la radiografia pot ésser negativa, però al cap d'unes tres setmanes hom observa un engruiximent periòstic molt notable que engloba una fissura transversal. L'afecció es guareix sempre espontàniament. Es coneix també com malaltia de Deutschländer, fractura de Deutschländer, fractura de Steckof, malaltia de Steckov, peu de marxa i peu de recluta.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Forriol F, Joaquín Cabot Boix 1915-1979. Trauma Fundación Mapfre. 2011;22(4):290-1.
- Cabot JR. Diagnóstico práctico de las lesiones de los meniscos de las rodillas. Mundo Médico. 1955;2(2):97-107.
- Marín Navarro M, Carbonell Abelló J. Exploración clínica de la rodilla. A: Carbonell Abelló J, dir. Monografías SER. Semiología de las enfermedades reumáticas. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2006; p. 357-70.
- Cabot JR. Diagnóstico práctico de las lesiones de los meniscos de las rodillas. Ann Med Acad Ciencias Med Barc. 1961;47(3):240-51.
- Monasterio A. Prueba de Cabot. El Blog de Fisioterapia. Consultable a: <https://www.blogdefisioterapia.com/prueba-de-cabot/>. Accés el 21 de juliol de 2024.
- Ahmed ZENM. El valor de la exploración clínica y de la resonancia magnética nuclear en el diagnóstico de las lesiones meniscales. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2001.
- Baños JE, Guardiola E. Eponimia mèdica catalana. Els epònims de Josep Maria Bartrina i Thomàs. Ann Med. 2020;103:132-7.
- Bruguera i Cortada M, Joaquim Cabot i Boix. Galería de Metges Catalans. Consultable a: <https://www.galeriametges.cat/galeria-fitxa.php?icod=EDHL>. Accés el 24 de juliol de 2024.
- Cabot i Boix, Joaquim. A: Calbet i Camarasa JM, Corbella i Corbella J. Diccionari biogràfic dels metges catalans. Primer volum. Barcelona: Fundació Salvador Vives Casajuana. Seminari Pere Mata. Universitat de Barcelona; 1981. p. 102.
- McFarland B. Traumatología de los meniscos de la rodilla by J. R. Cabot. J Bone Joint Surg Br. 1952;34-B(2):338.
- Delàs J. 75 anys de hockey al Barça: memòria col·lectiva. Barcelona: Editorial Ex Aequo; 2003.
- Anònim. Nuevos miembros de honor de la Academia de Doctores. La Vanguardia, 17 de gener de 1965. p. 24
- Anònim. (2ª edición. 2,30 madrugada) Fallecimiento del doctor don Joaquín Cabot. La Vanguardia, 15 de juny de 1979. p. 4.
- Cabot JR. Diagnóstico clínico y radiográfico de las lesiones de meniscos de la rodilla. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Central de Madrid; 1945.
- Moragas Badía J. Lesiones recientes de los ligamentos laterales de la rodilla en el deporte. Rev Esp Reumatismo Enferm Osteoarticulares. 1954;7:443-50.
- Cabot JR. Cómo diagnosticar una lesión de menisco de la rodilla en la práctica médico-deportiva. Ap Med Dep. 1967;4(14):123-30.
- León Garrigosa A. Monografía de exploración de la rodilla. Valencia: MK8 Global Solutions; 2018. p. 44.
- Portabella García F. Diagnóstico de las lesiones meniscales. I. Diagnóstico clínico. Avances Truam. 2004;34(2):144-52. És una reedició de l'article publicat a la mateixa revista l'any 1973 en el número 3 del volum 3.
- Paus V, del Compare P. Ligamento cruzado posterior. Semiología y clasificación. Rev Asoc Arg Traumatol Deporte. 1995;2(1):64-72.
- Cabot JR, Vilaseca JM. Osteopatía dinámica del metatarso. Rev Esp Reumat. 1946;7:429-44.
- Guardiola E, Baños JE. Els socis de l'Acadèmia en el llenguatge mèdic. Una aproximació històrica a través dels epònims. A: Sabaté Casellas F, Sala Pedrós J, coord. Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears. Llibre commemoratiu. 150è Aniversari. Volum 1. Barcelona: Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears; 2022. p. 183-243. Consultable a: [https://institucional.academia.cat/docs//llibres-historia/llibre\\_150\\_aniversari.pdf](https://institucional.academia.cat/docs//llibres-historia/llibre_150_aniversari.pdf). Accés el 24 de juliol de 2024.
- Diccionari enciclopèdic de medicina (DEMCAT). Versió de treball. 2024. Consultable a: <https://www.demcat.cat/ca/diccionaris-portal/183/search/cabot?type=basic&condition=contains>. Accés el 24 de juliol de 2024.

## Temps i medicina

Stephen Kern

Traducció de Joan M. V. Pons i Gaietà Permanyer Miralda de l'article: Kern S. Time and medicine. Ann Intern Med. 2000;132:3-9.

La història és sobre els fets que passen en el temps, però la major part de nosaltres restem inconscients que el temps mateix té la seva història. Aprenem a orientar-nos nosaltres mateixos en “un i únic” temps públic de la nostra vida social sense adonar-nos que és un constructe històric, culturalment variable, com són els pentinats i els vestits. Fins i tot per als historiadors professionals, el mateix temps —l'únic context dinàmic de la seva disciplina—, roman prereflectiu i pretemàtic; és a dir, els historiadors no pensen sobre el temps històricament i no tenen un llenguatge per descriure'l.

És un accident històric que el nostre temps públic, el nostre calendari, s'inicià fa uns 2.000 anys, com ens recorden quan les notícies de la tarda informen de la celebració del nou any jueu o xinès. La divisió del temps en dies, a partir de la rotació de la terra sobre el seu eix, i en anys, d'acord amb la rotació de la terra al voltant del sol, és una convenció humana arbitrària (tot i que convincent i, probablement, universal).

L'inici del segon mil·lenni de l'era cristiana és un recordatori contundent de la historicitat del temps. L'any 2000, a través del cosmos, no té més significació que l'any 1999, però té una significació històrica enorme com (aproximadament) el 2.000è aniversari del naixement de Jesucrist. La significació del moment en què milions d'ordinadors podrien congelar tota la xarxa electrònica global és també un accident de la història, una mala decisió humana d'estalviar memòria a l'ordinador per estalviar diners<sup>1</sup>.

En escriure aquest assaig en els mesos abans d'aquest possible desastre, només em puc preguntar quin efecte tindria aquest improbable coclimax de 2.000 anys de consagració religiosa i vint anys d'error de càlcul tecnològic en les imatges de la mort i de l'apocalipsi.

A manera d'una introducció a una sèrie d'assajos que tracten les maneres en què el temps conforma la teoria i la pràctica de la medicina, reviso alguns desenvolupaments en el pensament sobre la naturalesa del temps des dels anys al voltant del començament del segle XX.

### El descobriment del temps privat

Al llarg del segle XIX, sovint caracteritzat com el “segle de la història”, els grans pensadors com Hegel, Comte,

Darwin, Marx i Spencer compartien la idea que les filosofies, les nacions, els sistemes socials i les formes de viure s'havien convertit en allò que eren com a conseqüència de la transformació progressiva del temps. Aquests pensadors, tanmateix, mai havien qüestionat que el temps per si mateix podia ser qualsevol cosa diferent del temps uniforme, continu i absolut de Newton. Els historicistes més importants, Marx i Darwin, explicaven com les coses canvien amb el temps, al llarg del temps. Tenien nocions d'acceleració i retardament, de progressió i regressió, i de temps cataclísmics i revolucionaris, però aquests no eren modes de temps en si mateixos sinó processos vius que es donaven en el temps. En la mesura que presumien que el temps objectiu, públic, de la ciència era l'únic temps real, eren incapaços de pensar en el temps com quelcom que podia canviar per si mateix. En resum, els mancava la noció de *temporalitat*, del temps com en realitat el viuen els éssers humans. O, si tenien aquesta noció, restava subordinada al temps “real”, aquell que apareixia en els calendaris i els rellotges: objectiu, mesurable, divisible i el mateix per a tothom.

En el decurs del segle XIX, allò “científic” es va convertir en sinònim de “vàlid”. Altres tipus de coneixement foren relegats a un estatus de segona classe, i l'espai i el temps objectiu eren les dimensions d'aquesta mena de coneixement científic superior. El temps de la ciència era una successió de bits quantificables, determinat per la mesura del moviment dels objectes a través de l'espai. Aquest temps era a tot arreu el mateix: continu, sense canvis i no afectat per qualsevol cosa que passés en ell (per inadequat que sigui el sentit espacial de la preposició “en”). Aquest concepte de temps s'havia mostrat en si mateix espectacularment exitós com una condició formal per al coneixement científic.

Els avantatges del temps científic venen de la seva mesurabilitat, perquè sense aquesta qualitat seria impossible una ciència exacta, inclosa la ciència mèdica moderna. Els investigadors no poden desenvolupar nous medicaments sense experiments verificables amb una mesura precisa del temps, els internistes necessiten conèixer amb precisió quan van aparèixer els símptomes i els cirurgians necessiten conèixer amb precisió el temps de reparació tissular. Els psiquiatres necessiten construir la història del cas en el temps objectiu, temps públic, i estimar el temps real de

curació psíquica, i els pacients volen conèixer las taxes de curació en temps de mesos i anys reals.

Però una característica del temps públic assenyala els seus límits per fonamentar i comprendre l'experiència humana. El temps científic es mesura cap enrere, mentre que el temps viscut s'experimenta cap endavant. El temps científic inverteix la direcció del temps viscut. El científic contestaria que la inversió és essencial per fer mesuraments, perquè les mesures no es poden fer fins que ha passat l'interval. Però el temps, tal com es viu, és una acció constant del present movent-se cap al futur, que té una direcció cap endavant, mentre que el temps científic de la ciència no té aquesta direcció qualitativa.

Pot fer-se una altra distinció al comparar conceptes com successió i simultaneïtat, els quals tenen una significació precisa per al temps científic, però no tenen aquest significat precís per al temps viscut. En el temps científic tampoc hi ha lamentació ni sensació de pèrdua relativa al passat, no hi ha cap sensació d'obligació d'escollir o actuar en el present, ni sentit d'espera o expectativa del futur. En el temps científic no hi ha un significat precís que es pugui associar a concepcions humanes fonamentals com l'inici i el final, que resulten tan necessàries en qualsevol relat narratiu de l'experiència humana o la comprensió històrica. En resum, la mateixa naturalesa del temps científic amaga, o no pot aportar, un context útil per a les realitats essencials de l'experiència humana.

### Henri Bergson i la duració

En els primers anys del segle XX, filòsofs, sociòlegs, psicòlegs i psiquiatres van transformar la manera en què pensàvem el temps viscut. El filòsof francès Henri Bergson va atacar l'hegemonia del que ell anomenava *temps objectiu*, el temps del pensament científic. Creia que hi havia dos temps: el temps objectiu de la ciència, el qual és una espacialització del temps i, per tant, una distorsió d'ell; també hi havia un temps interior o temps privat, que anomenava *duració*, el qual sols es pot conèixer per la intuïció. És quelcom que vivim, quelcom que no pot ser expressat amb el llenguatge sense transformar la seva naturalesa essencialment privada. No pot ésser mesurat sense transformar-lo en quelcom espacial, la qual cosa bastarditza la seva naturalesa essencial (aquesta contundent metàfora és d'ell). Per a Bergson, l'espai és objectiu, el temps és subjectiu; l'espai és estàtic, el temps és dinàmic; l'espai és divisible, el temps és indivisible; l'espai és quantitatiu, el temps és qualitatiu. Sigui el que sigui el que mesuren els rellotges, no és el temps. Sostenir que un quart d'hora en un "rellotge de busques" (és a dir, no digital) és una mesura del temps és no sols incorrecte, sinó que no té sentit, ja que l'arc espacial de 90 graus del cercle utilitzat per a la "mesura" d'aquest quart d'hora no té res a veure amb el temps real o duració.

Bergson va fer molt per cridar l'atenció sobre la natura del temps viscut, però dicotomitza excessivament el temps públic i privat en insistir en la primacia i la realitat del temps privat per sobre del públic. No és possible que un ésser humà experimenti el temps privat completament aïllat del temps públic. Fins i tot la consciència intrauterina existeix almenys en dues temporalitats competitives: un corrent interior de la temporalitat primitiva del fetus i una temporalitat externa marcada pel batec de la mare. Més tard, hi ha el ritme extern de les contraccions durant el part, la temporalitat de l'alimentació i les incomptables temporalitats de la vida social. La noció que una hora sembla que vagi lentament, implica la interacció entre dues temporalitats, per molt que el règim del temps públic estigui submergit en el sentit que les coses van lentament. De fet, una hora no podria semblar lenta si no sabéssim d'alguna manera que era *una* hora (és a dir, 60 minuts) la que anava lentament.

### El temps social de Durkheim

Émile Durkheim va explorar l'organització social del temps. La sociologia i l'antropologia de l'època victoriana estan plenes d'informació sobre societats tradicionals, amb les seves celebracions dels processos periòdics de la vida i el moviment dels cossos celestes, la seva vital dependència del canvi estacional i l'activitat rítmica de les plantes i els animals, les seves commemoracions exòtiques de l'experiència ancestral, i la seva visió cíclica i apocalíptica de la història. No ha d'estranyar que Durkheim acabés creient en la relativitat social del temps. A *Les formes elementals de la vida religiosa* (1912) distingeix entre el temps privat i el temps en general, que té un origen social: "Les divisions en dies, setmanes, mesos i anys es corresponen amb la recurrència periòdica dels ritus, les festes i les cerimònies públiques". Les societats organitzen les seves vides en el temps i estableixen ritmes que venen a ser imposats de forma uniforme com a marc per a altres activitats temporals. Per tant, "un calendari expressa el ritme de les activitats col·lectives, mentre que al mateix temps la seva funció és assegurar la seva regularitat".

### Cinc seqüències de temps psicoanalítiques

La teoria psicoanalítica suggereix una varietat de modalitats del temps viscut. A *La interpretació dels somnis* (1900), Sigmund Freud examinà la manera en què la seqüència d'experiències en el curs de la nostra vida conscient es reorganitza per adaptar-se a les necessitats de la ment somiadora. El fòrum psíquic de la nostra vida instintiva —un procés primari— ignora completament les demandes del temps públic. El 1920 va resumir la seva teoria que els processos mentals inconscients eren "atemporals" perquè el pas del temps no els canvia de cap manera "i la idea del temps no pot ser aplicada a ells".

La teoria clínica de Freud incloïa almenys cinc ordenacions temporals: l'ordre cronològic de la seqüència real d'esdeveniments, tal com es donen en la vida del pacient; l'ordre en el qual els esdeveniments es converteixen subsequentment en traumàtics i patogènics; l'ordre en el qual el pacient els relata al psicoanalista; l'ordre en què el pacient tracta amb ells durant la teràpia; i l'ordre en el qual el psicoanalista situa els esdeveniments en un historial clínic. Un acalorat debat sobre la validesa de la psicoanàlisi s'ha centrat en la possible confusió de les dues primeres narratives temporals: si els pares vienesos seduïen realment les seves nenes o si el seu amor normal es convertia en èpoques posteriors de la vida en traumàtic després que les nenes internalitzessin la condemna moral del tabú de l'incest. Aquesta font de confusió (que és la base d'una polèmica d'alta intensitat emocional) deriva d'un procés que Freud identifica com experiències i memòries que esdevenen traumàtiques per les accions posteriors (*Nachträglichkeit*).

### Minkowski i el temps viscut: la crítica fenomenològica de la psicoanàlisi

El psiquiatre fenomenològic francès Eugène Minkowski desafia la teoria psicoanalítica amb una exploració del temps viscut encara més sostinguda i fonamental. Per exemple, ell interpretava un cas de paranoia com a resultat d'una temporalitat defectuosa del pacient, especialment de la sensació del pacient de ser separat del passat i bloquejat davant qualsevol possibilitat de canvi en el futur. Incapaç d'aprofitar normalment l'experiència com a estabilitzadora de moments passatgers d'ansietat, per al pacient cada esdeveniment amenaçador del moment present esdevé un tret definitiu del món, que planeja matar-lo. Minkowski interpretava el sentit del pacient d'estar bloquejat davant el futur com un desencadenant de culpa aclaparadora la qual, al seu torn, alimenta la paranoia. Una persona normal, explicava Minkowski, pot expiar les males accions amb futures bones accions. Però el futur del seu pacient semblava fixat i tancat, amb la qual cosa cada transgressió quedava inscrita indeleblement en la seva consciència, provocant una acumulació de culpa, que al seu torn mereixia càstig i aportava proves del complot per matar-lo.

Un freudià hagués argumentat que, en aquest cas, la paranoia era la pertorbació primària i el sentit distorsionat del passat i del futur era secundari, una manifestació derivada. Minkowski, en canvi, argumentava que el desordre bàsic era la temporalitat distorsionada del pacient i que el pànic paranoic era un esforç secundari per donar sentit a un món que semblava començar cada dia de nou, almenys emocionalment, sense accés al llast del passat i sense cap alleujament esperançador per al futur, un món en el qual la temporalitat del pacient estava estàtica i fragmentada.

Les interpretacions freudianes dels somnis i les neurosis seguien una ordenació cronològica cap enrere fins al més bàsic, la qual cosa significa els esdeveniments que van passar abans en la vida del pacient. En canvi, la interpretació de Minkowski seguia un ordre ontològic cap enrere, cap als aspectes més essencials de l'ésser, el fonament de l'experiència, no el que havia passat primer. Freud explorava una mena de primàcia ontològica amb les seves anàlisis del procés primari de pensament, els processos mentals inconscients i les etapes de desenvolupament psicosexual a partir de característiques universals de l'anatomia i la funció sexual. No obstant, la base de la lògica de la investigació psicoanalítica era una *crono-lògica* que finalment va donar sentit a l'ésser humà en termes d'una ordenació de l'experiència en el temps i una prioritització d'aquesta experiència basada en allò que va arribar més aviat.

Els modes de temporalitat de Minkowski aportaven un conjunt d'aspectes fonamentals de l'experiència que tots els humans necessàriament experimentem d'alguna manera. Va explorar si els pacients experimenten l'estructura del temps com a continu o discontinu, si experimenten el pas del temps com ràpid o lent, si experimenten la textura del temps com àtoms o fluid, si experimenten la direcció del temps com a retrospectiu o prospectiu, i si experimenten el contingut del present com a buit o ple. Cadascun d'aquests aspectes bàsics de temporalitat encara conté més subcategories interpretatives i modes corresponents.

Mentre Bergson proporcionà la fundació filosòfica per a la fenomenologia de la consciència del temps de Minkowski, la filosofia del temps de Martin Heidegger va representar el fonament per a altres psiquiatres fenomenològics, Ludwig Binswanger i Medard Boss inclosos. Heidegger publicà el 1927 el seu llibre fonamental, *L'ésser i el temps*, en què intentava utilitzar el mètode fenomenològic per interpretar el significat de l'existència humana. La cerca de Heidegger d'una manera filosòficament rigorosa d'aproximar-se a allò que significa ser un ésser humà el va portar a la temporalitat com una categoria interpretativa central. D'especial interès per als psiquiatres existencialistes era el seu èmfasi en el camí que els aspectes passats, presents i futurs coexisteixen i s'interpenetren. Aquesta teoria ofería una alternativa a la concepció científica del temps com una sèrie ordenada de les tres fases de passat, present i futur, cadascuna de les quals pot aïllar-se de l'altra, essent totes simplement notacions lingüístiques arbitràries per a segments qualitativament semblants d'una sèrie contínua de bits (unitats d'informació) mesurables. Per a Heidegger, el passat pressiona el present, que és atret pel futur. Els moments presents estan estructurats per radiacions del passat, present i futur, que destaquen entre si i, alhora, s'interpenetren per crear el conjunt temporal integral de l'existència humana.

## Nou sentit del passat

Les noves idees sobre el passat tingueren conseqüències de gran abast en la comprensió històrica. El registre cultural de finals del segle XIX i principis del XX s'alienava consistentment darrere la idea que el passat tenia una gran influència en el present. La fotografia i el cinema proporcionaven una tecnologia històricament única per preservar el passat. Els historiadors trobaren noves fonts d'arxius, desenterraren civilitzacions enterrades, milloraren els estàndards de precisió i documentació i varen professionalitzar la disciplina. La teoria de l'evolució va desbordar les ciències biològiques i psicològiques, sistemes historicistes com els de Hegel i Marx revolucionaren la filosofia i les ciències socials, i la fe socialista en la història i el progrés va dominar el pensament polític. A finals de segle XIX, Wilhelm Dilthey va reivindicar el fonament autobiogràfic de tot coneixement i va insistir en la primacia del mètode històric per a totes les ciències socials.

Els grans sistemes historicistes van mostrar com les formes individuals i socials havien evolucionat a partir dels seus antecedents i estaven destinades a recapitular el que havia passat abans. El present semblava així predeterminat i ofegat pel passat. Molts artistes i intel·lectuals van ser molt crítics sobre aquesta prepotència historicista i compartiren el temor que el domini del passat empobriria les respostes al present i assecaria els recursos per al futur. Molts pensadors i artistes es rebel·laren contra aquesta fe arrasadora que tenien els del segle XIX en el valor de l'enfocament històric de tots els processos vius, inclosos els humans. Justament, en la mesura que el passat històric va començar a perdre la seva autoritat com a marc històric, el passat personal va començar a atreure una varietat de pensadors prominents, els qual l'examinaven amb una atenció sense precedent i insistien que la seva comprensió (passat personal) era essencial per a una vida saludable i autèntica.

Varen aparèixer noves teories sobre la memòria i l'oblit i nous estudis sobre la infància i el desenvolupament psicològic; foren sintetitzades en la psicoanàlisi, la qual va popularitzar com mai anteriorment la noció que el passat individual roman actiu i continua configurant la conducta adulta. Freud insistia que l'accés a aquest passat era essencial per a la salut mental. Bergson analitzava com el present era constantment reformat per l'emergència del passat immediat i insistia que sols una vida completament oberta al moviment fluid de la duració podia accedir a una font essencial de llibertat individual. Per al novel·lista francès Marcel Proust, el passat emergia en llampecs de la memòria involuntària, els quals eren l'única font veritable d'alegria, bellesa i inspiració artística.

Durant aquells anys, doncs, pensadors i artistes desplaçaren la seva atenció des del passat històric al passat personal com a part d'un ampli esforç per alliberar-se de la

càrrega de la història. En focalitzar-se en el passat immediat dels individus, aquests pensadors i artistes van aguditzar les anàlisis dels seus estudis filosòfics, incrementaren l'efectivitat de les intervencions psiquiàtriques i intensificaren l'impacte dramàtic dels seus treballs literaris. El passat històric era la font de forces socials sobre les quals tenien poc control; creaven institucions que havien durat segles i havien paralitzat el seu sentit d'autonomia. Els dominants sistemes formals deterministes de l'historicisme del segle XIX proporcionaven lleis generals i àmplies de la història, mentre que aquests pensadors volien entendre les respostes singulars dels individus a circumstàncies particulars.

Els artistes moderns d'aquest període no volien que les seves vides o el seu art estiguessin regulats per convencions que havien estat concebudes en un passat llunyà i sobre el qual no tenien cap mena de control. Van focalitzar la seva atenció en el passat personal perquè creien que era una font més rica de matèria que el registre històric remot i impersonal. El passat personal era quelcom sobre el qual podrien guanyar algun control; un no és responsable de la història de la mateixa manera en què un és responsable del seu propi passat, fins i tot de la seva infantesa. I, si un és més responsable del seu passat personal, aleshores pot esperar comprendre'l, fins i tot potser replantejar-lo, com Bergson, Freud, Minkowski, Heidegger i Proust, cadascun de manera diferent, insistien que ho havíem de fer. Aquests pensadors i artistes ampliaren i aprofundiren la nostra comprensió de la manera com el passat persisteix en les cèl·lules germinals i el teixit muscular, els somnis i les neurosis, les memòries voluntàries i involuntàries, la culpa i els fantasmes.

## El nou sentit del present: simultaneïtat

L'experiència del present, iniciada farà uns cent anys, fou transformada encara més radicalment que la que fou l'experiència del passat i per vies que, en general, han vingut cada cop més a revolucionar la nostra experiència del temps. El terme utilitzat per capturar aquest nou sentit fou *simultaneïtat*. Un historiador que va documentar l'augment del concepte de simultaneïtat entre científics, novel·listes, poetes i periodistes a França i Itàlia entre 1909 i 1914 conclouïa que durant aquells anys "la successió donà pas a la simultaneïtat".

Al tombant del segle (XIX a XX) es van crear noves tecnologies que suposaven, com molts comentaristes digueren, "una aniquilació del temps i de l'espai". Noves tecnologies de la comunicació van estendre les maneres per a adquirir grans quantitats d'informació de manera que el temps necessari per a reunir-la i analitzar-la es reduí molt. El 1876, el telèfon feia possible escoltar i parlar instantàniament amb una persona a través de molts quilòmetres. El 1896, la transmissió sense fils va fer possible enviar un



codi a través de les ones a molts llocs simultàniament, inclosos vaixells en alta mar. En els anys 1920, la ràdio enviava sons a oients simultanis. Les emissions de televisió als anys 1950 van fer possible veure i escoltar comunicacions visuals i auditives des de lluny.

Noves tecnologies de la comunicació van continuar expandint l'amplitud espacial durant la II Guerra Mundial (IIGM). Les emissions de ràdio permeteren a Hitler mobilitzar el suport alemany simultàniament per tot Alemanya, justament com Roosevelt va ser capaç de mobilitzar la voluntat dels americans per lluitar durant una famosa al·locució radiofònica després de l'atac a Pearl Harbor. Dues tecnologies desenvolupades durant la IIGM encara expandiren més el reialme de la simultaneïtat. La bomba atòmica que els EUA van tirar sobre el Japó matà simultàniament més persones que mai abans en la història humana. La bomba simbolitzà, en els anys subsegüents, la gran capacitat destructiva de la tecnologia moderna. La possibilitat de gairebé l'aniquilació instantània de l'espècie humana, juntament amb totes les altres espècies, es va convertir en una possibilitat real la qual, més que qualsevol altre factor individual, definí les relacions internacionals durant la següent meitat del segle, especialment entre la Unió Soviètica i els EUA.

### Cibernètica, globalització i internet

Una mica més tard en el segle XX, un altre grup de tecnologies noves va expandir l'experiència de la simultaneïtat. Norbert Wiener inicià el 1942 la recerca en la retroalimentació electrònica; encunyà el terme *cibernètica* el 1947 i el va popularitzar en el seu llibre sobre el tema el 1948, en què va aplicar-lo a tot el nou camp de la teoria de control i comunicació en màquines així com en els éssers vius. En el seu llibre relatà el seu treball durant la guerra amb les armes antiaèries. Aquest treball es va basar en la recerca pionera en màquines autoreguladores, que anaven des dels termòstats a les noves armes antiaèries, que rebien lectures de radar des d'avions en moviment, calculaven instantàniament la seva trajectòria i anticipaven on estaria en aquesta trajectòria quan el projectil arribés.

La cibernètica i la robòtica del període de després de la IIGM van ser possibles gràcies als nous computadors, que eren capaços de rebre una quantitat d'informació instantània sense precedents des de múltiples sensors, convertint aquesta informació en un codi digital binari, fent càlculs sobre ella i descarregant electrònicament instruccions a qualsevol nombre d'efectors controlats electrònicament. Ja el 1948, en la producció de Wiener hi havia diverses màquines automàtiques que es basaven en algun mecanisme de retroalimentació instantani: cèl·lules fotoelèctriques, manòmetres de pressió, termòstats, sistemes de radar, míssils autopulsats i armes antiaèries. Els pro-

totips d'aquestes darreres eren màquines més complexes sotmeses a mecanismes de retroalimentació, les quals implicaven un procés d'informació gairebé instantani.

El llançament, en els anys 1960, dels satèl·lits de comunicació va fer la comunicació electromagnètica completament global, expandint encara més el reialme de la comunicació simultània. Marshall McLuhan, el 1964, assenyalava una nova comprensió de la simultaneïtat i la globalització que les noves tecnologies havien fet possible. "Després de tres mil anys d'explosió, per mitjans de tecnologies mecàniques i fragmentàries" va escriure "el món occidental està implosionant. Durant l'edat mecànica havíem estès els nostres cossos a l'espai. Avui, després de més de cent anys de tecnologia electrònica, hem estès el nostre propi sistema nerviós central en una abraçada global, abolint tant l'espai com el temps." Tot i que la seva afirmació sobre l'abolició de l'espai i el temps era exagerada, es feia ressò de la retòrica sobreescalfada que s'havia fet des dels primers anys d'aquest segle sobre l'impacte de les tecnologies de la comunicació.

McLuhan també encunyà el terme *veïnatge universal* per a descriure la nova concepció del món resultant del transport accelerat i de noves maneres de comunicació instantània. La vella organització espacial de centre a marge, concloïa, està sent reemplaçada per "un muntatge instantani de tots els seus trossos mecanitzats en un tot orgànic. Aquest és el nou món del veïnatge universal." Aquest impactant oxímoron capturava la tensió definitòria del darrer terç del segle XX, quan la política, la diplomàcia i l'ecologia lluitaven amb la dificultat d'integrar la naturalesa relativament ordenada de la vida del poble amb la naturalesa complexa de l'experiència global. La simultaneïtat del veïnatge universal va acabar visualitzant-se d'una nova manera en els vols a l'espai quan els astronautes podien mirar "enrere" i veure en un únic punt de l'espai el minúscul escenari terrestre per a la infinitat d'activitats simultànies que ocupen tots els habitants de la terra.

El mateix any que va aparèixer el llibre de McLuhan, onze països van acordar establir un sistema de comunicació global anomenat *International Telecommunications Satellite Organization* o INTELSTAT. L'any 1991, més de 100 països compartien l'accés als satèl·lits mitjançant més de 400 estacions terrestres, cadascuna d'elles capaç de desenes de milers de comunicacions bidireccionals simultànies. Aquestes xarxes van incrementar la interdependència humana en la mesura en què els individus es trobaven dependents de més i més persones especialitzades en llocs cada cop més llunyans, comunicant-se a velocitats sense precedents per fer possible noves maneres d'interdependència amb serveis de notícies mundials, teleconferències i telemedicina.

Un estudi recent de l'impacte dels jocs d'ordinador concloïa que els adolescents japonesos havien desenvolupat una nova habilitat per a la presa contextual de decisions basada en la gestalt<sup>2</sup> i un pensament multidimensional d'alta velocitat i simultani. La generació següent, concloïa, portaria un canvi radical des de la lògica seqüencial de la generació més vella a una manera de pensar més simultània des de l'ús repetit de la lògica necessària per guanyar en jocs d'ordinador.

Un altre canvi major en la proliferació de xarxes de comunicació arreu del món és el seu control descentralitzat. El 1958, la recerca del Departament de Defensa dels EUA començà a transmetre en una xarxa electrònica anomenada *Defense Advanced Research Projects Agency* o DARPA. El seu propòsit era facilitar que els recercadors compartissin les seves troballes ràpidament i endurir el sistema de comunicació dels EUA davant d'una guerra nuclear mitjançant una xarxa de comunicacions descentralitzada que no pogués ser destruïda per un atac nuclear a la seva seu o a qualsevol de les seves estacions. El 1973, un sistema arreu de la nació, anomenat ARPANET, oferia als seus usuaris un correu electrònic i transferència de fitxers via una web electrònica. Més tard, en els anys 1970, un grup d'investigadors de Berkeley, Califòrnia, desenvoluparen una manera d'accedir a aquesta xarxa a través de línies telefòniques que formaven un sol bucle, l'Ethernet. L'Ethernet portava molts missatges simultanis al voltant i més enllà de cada terminal, com a paquets entrelaçats amb un codi per identificar l'emissor i el destinatari, paquets que es podien treure o posar en el bucle des de qualsevol estació. Internet va néixer aleshores. El 1981 hi havia uns 2.000 usuaris; s'estimava que l'any 2000 n'hi hauria mil milions.

Una aplicació mèdica d'un sistema d'informació computat, que funciona simultàniament en diferents llocs, és Eurotransplant, encarregat de coordinar els trasplantaments d'òrgans internacionalment. La natura atzarosa de l'oferta d'òrgans, el seu caràcter perible, els diferents tipus d'expertesa necessaris i la seva àmplia distribució geogràfica, requereixen justament un sistema d'informació com internet. Els sistema no té un centre real. És una xarxa d'escriptoris en miniordinadors amb una base de dades internacional unida per mòdem i línies telefòniques a més ordinadors amb informació sobre els ingressos als hospitals locals, els potencials receptors del trasplantament, metges i equips mèdics. Cap persona o jerarquia institucional n'està al càrrec. Eurotransplant està organitzat horitzontalment, de manera que integra aquestes fonts d'informació amb altres sistemes per a un transport ràpid aeri i terrestre, telecomunicacions i preparació de les instal·lacions; tot això ha d'estar preparat per a una acció coordinada i extremadament complicada a gran velocitat, de vegades simultàniament.

El canvi més espectacular en l'experiència del temps en la vida diària al llarg dels anys del segle XX, així com en la pràctica de la medicina, ha estat el canvi de l'àmbit de la seqüència i l'acció local a noves possibilitats de simultaneïtat i actuació transnacional. Encara és cert que el temps cura totes les ferides i que encara seguim amb els mateixos ritmes insuportablement lents en les taxes de reparació tissular i psíquica, com des de fa mil·lennis. És també cert encara que els investigadors mèdics, els metges i els pacients viuen i confien en el temps públic i lineal per a les programacions importants. Però el ritme al qual la professió mèdica pot fer arribar els pacients als llocs de tractament o accelerar-lo, fins i tot amb nous òrgans, s'ha revolucionat a mesura que les noves tecnologies de transport i comunicació modifiquen la nostra manera de viure i de sanar amb el temps.

## N. dels T.

1. El problema de l'any 2000, també conegut com el problema Y2K, l'efecte 2000, l'error Millennium o l'error Y2K, es refereix a esdeveniments relacionats amb la formatació i l'emmagatzematge de dades del calendari per a les dates que comencen l'any 2000. Es preveïen problemes i va sorgir perquè molts programes representaven anys de quatre dígits amb només els dos dígits finals, la qual cosa feia que l'any 2000 fos indistingible del 1900. L'assumpció d'una data del segle XX en aquests programes podria provocar diversos errors, com ara la visualització incorrecta de dates i l'ordenació incorrecta de registres datats automàticament o d'esdeveniments en temps real ([https://ca.wikipedia.org/wiki/Problema\\_de\\_l%27any\\_2000](https://ca.wikipedia.org/wiki/Problema_de_l%27any_2000)).
2. Gestalt és un terme i un corrent de la psicologia d'origen alemany sorgit a principis del segle XX. Segons aquest corrent, la ment configura, mitjançant certes lleis, els elements que li arriben a través dels canals sensorials (percepció) o de la memòria (pensament, intel·ligència i resolució de problemes). En l'experiència del medi ambient, aquesta configuració té un caràcter primari per sobre dels elements que la conformen, i la suma d'aquests últims per si sols no podria portar-nos, per tant, a la comprensió del funcionament mental. Aquest plantejament s'il·lustra amb l'enunciat: "el tot és més que la suma de les parts", amb el qual s'ha identificat més sovint aquesta escola psicològica. Amb aquest axioma s'intenta explicar que l'organització bàsica de tot el que percebem està en relació amb la figura en la qual ens concentrem, que al mateix temps és part d'un fons més ampli, en què hi ha altres formes. En altres paraules, tot el que percebem és molt més que la informació que arriba als sentits ([https://ca.wikipedia.org/wiki/Psicologia\\_de\\_la\\_Gestalt](https://ca.wikipedia.org/wiki/Psicologia_de_la_Gestalt)).

## Els anticonceptius orals: a la revolució a través de la química

Salvador Macip

Estudis de Ciències de la Salut. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona; Departament de Biologia Molecular i Cel·lular. Universitat de Leicester.

Nota: article de la sèrie "Els fàrmacs a través de la història", projecte de col·laboració promogut des de la Fundació Dr. Antoni Esteve, amb l'objectiu d'apropar el coneixement sobre els medicaments tant als professionals de la salut com a la població general.

### Les arrels de la revolució

Les primeres dècades del segle XX eren especialment dures per a les dones. Malgrat que als països desenvolupats la qualitat de vida millorava progressivament i la societat s'anava tornant, a poc a poc, més igualitària, a efectes pràctics les dones eren considerades encara ciutadanes de segona classe, sense dret a vot ni a tenir una vida independent. Però la revolució ja estava en marxa. Esperonades per l'embranchada del que es va acabar anomenant la primera onada del feminisme, iniciada a la segona meitat del segle XIX, n'hi havia moltes que, des de diversos àmbits, lluitaven per canviar la realitat i construir-se un futur millor. Margaret Sanger era una d'elles (Figura 1).

Sanger era infermera a Nova York i aviat va entendre que l'alliberament de les dones passava perquè poguessin planificar la maternitat. Si encadenaven un embaràs rere l'altre, com li havia passat a la seva mare, que s'havia quedat prenyada 18 cops en 22 anys i havia mort abans dels 50, era difícil que poguessin pensar en fer cap altra cosa en les seves vides. Amb aquesta idea al cap, va obrir la primera clínica de control de la natalitat als Estats Units, l'any 1916, molt orientada a protegir les dones immigrants i de classe baixa del perill dels embarassos no desitjats, que havia vist de primera mà que sovint acabaven en avortaments perillosos o nens abandonats. La van detenir diverses vegades per dur a terme una activitat que llavors es considerava subversiva; però això, enlloc de desanimar-la, li va donar ales, a ella i a tot el moviment feminista americà.

Sanger va continuar molt activa al llarg de tota la seva vida, però la seva contribució més important al feminisme no arribaria fins ben passada l'edat de la jubilació. Sempre atenta al que succeïa al món, als anys 1950, Sanger va descobrir els treballs de Gregory Pincus (Figura 2), un biòleg



FIGURA 1. **Margaret Sanger** (Font: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margaret\\_Sanger\\_visits\\_Los\\_Angeles.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margaret_Sanger_visits_Los_Angeles.jpg))

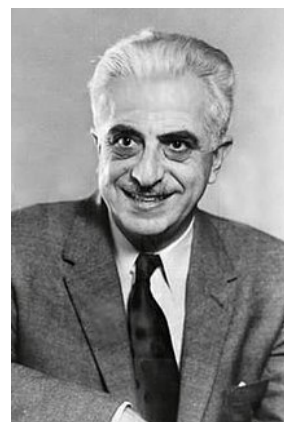


FIGURA 2. **Gregory Pincus** (Font: [https://en.wikipedia.org/wiki/Gregory\\_Goodwin\\_Pincus](https://en.wikipedia.org/wiki/Gregory_Goodwin_Pincus))

de Harvard que havia dedicat la seva carrera a estudiar les hormones, i Min Chueh Chang (Figura 3), un biòleg xinès que en aquell moment treballava a la fundació que Pincus havia muntat al comtat de Worcester, Massachusetts. Pincus i Chang analitzaven els efectes dels derivats sintètics de la progesterona en l'ovulació, però els costava avançar per manca de finançament. Tot va canviar el dia que Sanger i Pincus es van conèixer per casualitat en un sopar i ella va quedar impressionada pels experiments que li va

Correspondència: Salvador Macip  
Estudis de Ciències de la Salut  
Universitat Oberta de Catalunya  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
Adreça electrònica: smacipm@uoc.edu

*Annals de Medicina* 2024;107:121-126.

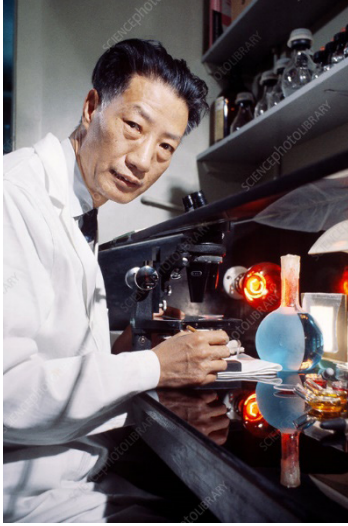


FIGURA 3. **Min Chueh Chang** (Font: <https://www.sciencephoto.com/media/224203/view/dr-min-chueh-chang>)

explicar i, sobretot, pel fet que no tenia prou diners per continuar-los. Ràpidament va entendre que aquells dos biòlegs podien haver trobat la solució definitiva al problema del control de la natalitat que sempre l'havia preocupat, i va prometre a Pincus que els donaria un cop de mà.

Sanger tenia una amiga de tota la vida, Katharine McCormick (Figura 4), que s'havia casat amb l'hereu de la International Harvester Company, una gran empresa de material agrícola. El seu marit patia d'una forma greu d'esquizofrènia i van haver d'internar-lo molt jove. El 1950 es va morir i, d'aquesta manera, McCormick va acabar controlant una bona part d'una fortuna immensa. McCormick era també una activista pels drets de les dones, líder del moviment sufragista americà i la segona dona en obtenir un títol del Massachusetts Institute of Technology (MIT) (s'hi va llicenciar en biologia). Aprofitant la seva fortuna, als anys 1920 McCormick viatjava cada estiu a Europa, en teoria a comprar-se els últims models. Efectivament, tornava a casa amb caixes plenes de roba, que aprofitava per fer contraban: feia descosir les vores dels abrics i els vestits i hi amagava centenars de caixes de diafragmes, un mètode anticonceptiu que es fabricava a Europa però estava prohibit als Estats Units. Així doncs, a Sanger no li va costar gaire convèncer la seva amiga que invertís diners en sufragar els experiments de Pincus i Chang, dient-li que li semblava que havien descobert la manera d'evitar que les dones es quedessin embarassades quan no volien.

El 1953, Sanger i McCormick, les dues passant ja de la setantena, es van reunir amb Pincus i Chang. Gràcies als seus coneixements de biologia, McCormick va entendre de seguida el potencial d'aquells treballs i no va dubtar en invertir-hi 10.000 \$. A partir d'aquell moment va establir una donació anual de més de 150.000 \$ al centre de recer-



FIGURA 4. **Katharine McCormick** (Font: <https://www.plannedparenthoodaction.org/planned-parenthood-advocates-arizona/blog/katharine-dexter-mccormick-fierce-feminist-and-secret-smuggler>)

ca que dirigia Pincus, fins arribar als dos milions, uns fons que van ser clau per a desenvolupar el que serien els primers anticonceptius orals (ACO).

### Qüestió de química

La ciència que va fer possible els ACO es remunta als anys 30 del segle XX. Gràcies a experiments en animals fets en dècades anteriors, en aquella època ja se sabia que una dosi elevada de progesterona, una hormona implicada en diverses parts del procés reproductiu en les femelles, frenava l'ovulació. També s'havia vist que altes dosis d'altres hormones de la mateixa família, com els andrògens o els estrògens, podien tenir un efecte similar en animals. Però encara no se sabia si tindrien el mateix efecte en humans. Part del problema per fer aquesta mena de recerca era que obtenir les hormones no era fàcil.

La cosa havia millorat quan el químic americà Russell Marker havia aconseguit sintetitzar progesterona el 1939 a partir d'extractes de plantes. Marker havia descobert que, a Mèxic, les dones portaven generacions menjant les arrels del nyam de Mèxic (o "cap de negre", de nom tècnic *Dioscorea mexicana*) quan no volien quedar-se embarassades. La raó era la presència de derivats de la progesterona; però extreure'ls del tubercle continuava essent un procediment massa car perquè fos pràctic.

El químic Carl Djerassi (Figura 5), de família jueva, havia hagut d'emigrar d'Àustria als Estats Units amb la seva mare per culpa de l'amenaça del nazisme, i allà estava guanyant-se ràpidament una reputació com a un dels principals experts en hormones. Als anys 1940 va aconseguir, finalment, trobar una manera efectiva i barata de sintetitzar la progestina, una forma sintètica de progesterona obtinguda a partir d'extractes dels nyams mexicans.

Els nyams no són les úniques plantes que interfereixen en l'ovulació. En altres cultures, també es transmetien per tradició oral coneixements similars de generació en generació. Per exemple, els grecs ja coneixien els poders anti-

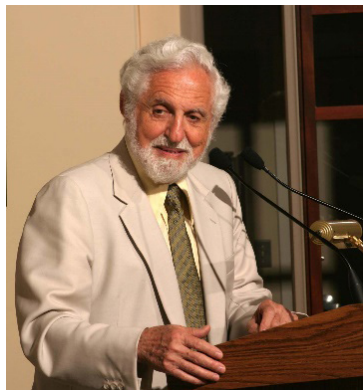


FIGURA 5. Carl Djerassi (Font: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl\\_Djerassi\\_HD2004\\_at\\_podium\\_crop.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl_Djerassi_HD2004_at_podium_crop.JPG))

conceptius de les llavors de la magrana, que diu el mite que era tot el que menjava la deessa Persèfone quan la va raptar Hades. Al segle XIII, el papa Joan XXI va escriure el llibre *Thesaurus pauperum*, on recollia diversos d'aquests mètodes tradicionals per evitar l'embaràs i que va ser molt popular en el seu moment. Alguns eren simples supersticions, però altres demostraven que, per accident, al llarg de la història s'havien descobert diversos compostos d'origen natural que tenien la capacitat d'inhibir l'ovulació o interferir d'alguna manera en el procés reproductiu.

A partir dels seus experiments amb els nyams, Djerassi va començar a treballar amb els químics mexicans Luis E. Miramontes i George Rosenkranz (Figura 6) i, l'any 1951, van aconseguir sintetitzar un derivat de la progesterona que no tan sols era relativament fàcil d'obtenir, sinó que també era molt més estable que els que s'havien vist fins llavors. I, el que era més important: es podia donar per via oral i no perdia les seves qualitats. Era la 19-noretisterona, que uns anys després es convertiria en el component principal dels primers ACO (Figura 7).

### La fórmula màgica

Des del principi, els ACO han contingut un derivat de la progesterona i un estrogè. La composició ha anat variant molt al llarg del darrer mig segle. Originalment, tenien entre 100 i 175 µg d'estrògens i 10 mg de progesterona. Les versions actuals, que ja són la quarta generació d'ACO, l'han reduït a 30-50 µg i 0,3-1 mg, respectivament, cosa que ha permès també evitar gran part dels efectes indesitjables que tenien les primeres píndoles.

Es distribueixen en diferents formats. La més típica és la monofàsica, píndoles amb la mateixa quantitat d'hormones que es prenen durant 21 dies, seguits d'una setmana de descans (Figura 8). Una variant és la píndola fàsica, també amb un cicle de 21 dies però amb quantitats variables d'hormones.

Aquesta combinació de progesterona i estrogè no tan sols atura l'ovulació, sinó que fa que el moc que recobreix



FIGURA 6. Luis E. Miramontes i George Rosenkranz (Font: [https://en.wikipedia.org/wiki/Luis\\_E.\\_Miramontes#/media/File:Miramontes\\_rosenkranz\\_2001.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Luis_E._Miramontes#/media/File:Miramontes_rosenkranz_2001.jpg))

el coll de l'úter s'espesseixi, cosa que frena la pujada dels espermatozous cap a les trompes de Fal·lopi, on han de fecundar l'òvul. També tenen altres efectes que es creu que podrien interferir amb la implantació de l'òvul a les parets de la matriu, tot i que això no està demostrat. Sí que se sap que el derivat de progesterona inhibeix l'ovulació frenant la producció de les hormones que estimulen els ovaris, de manera que els fol·licles que han d'alliberar l'òvul no maduren. Per la seva banda, els estrògens reforcen aquest efecte i eviten els sagnats excessius perquè estableixen l'endometri.

Els ACO tenen una gran eficàcia des de la primera pastilla si s'usen de la manera adequada: només es veuen 3 embarassos l'any en cada mil dones que els prenen. El risc és més alt si es cometen errors, naturalment, el més freqüent dels quals és saltar-se alguna de les píndoles del cicle. A més, tenen un efecte regulador del cicle menstrual.

Malgrat les millores en les proporcions d'hormones, els ACO tenen efectes secundaris importants. Tot i ser relativament lleus i infreqüents amb les fórmules que s'usen actualment, cal tenir-los presents a l'hora de prendre una decisió sobre quin mètode anticonceptiu és el més adequat per a cadascuna. El principal risc són les trombosis, tot i ser relativament baix. Per posar-ho en perspectiva, es veuen 9 trombosis en cada 10.000 dones que prenen ACO, mentre que la proporció és de 30 en dones embarassades. Per tal que aquest risc sigui el mínim, avui en dia s'evita donar ACO quan hi ha altres factors de risc (per exemple en dones fumadores i de més de 35 anys).

Un altre perill conegut és la relació dels ACO i el càncer. Hi ha una augment de risc de càncer de cèrvix, pit i fetge en dones que prenen la píndola, tot i que també són

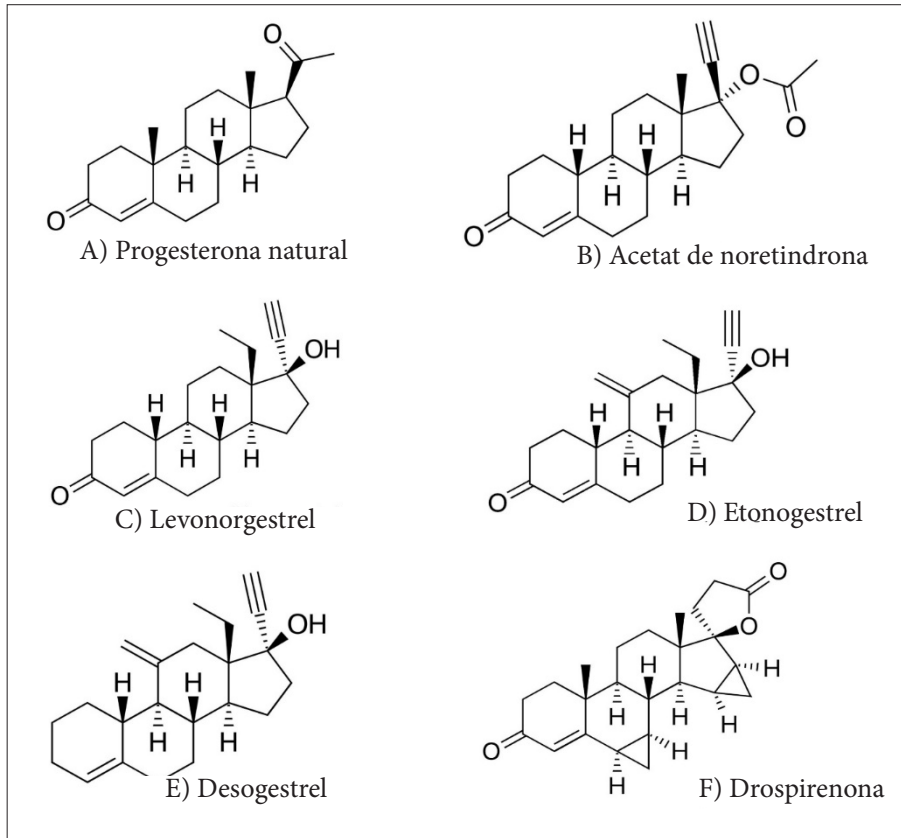


FIGURA 7. Els principals components dels anticonceptius orals (Font: <https://www.lecturio.com/concepts/hormonal-contraceptives/>)



FIGURA 8. La píndola (Font: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Combined\\_oral\\_contraceptive\\_pill.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Combined_oral_contraceptive_pill.JPG))

percentatges molt petits. Per altra banda, els ACO redueixen el risc de càncer d'ovari i d'úter; per tant, l'efecte negatiu podria quedar compensat.

Altres efectes positius estan relacionats amb el control del cicle menstrual (redueixen les dismenorrees i les menorràgies, suavitzen els efectes de l'endometriosis, etc.), més enllà d'evitar els problemes de salut que pot donar un embaràs no desitjat. El balanç, doncs, sol considerar-se positiu; per això, són fàrmacs que continuen essent populars.

### Un èxit immediat

Quan Pincus i Chang van descobrir el compost sintetitzat per Djerassi, Miramontes i Rosenkranz a partir dels nyams, van pensar que era just el que necessitaven per als seus experiments del control de l'ovulació i van posar-se a estudiar-lo immediatament. Les proves de la 19-noretisterona en animals van tenir un èxit notable, sobretot combinant-la amb estrògens. Ja que als Estats Units era difícil dur a terme assajos clínics amb l'objectiu de veure si la combinació d'hormones realment tenia efectes anticon-

ceptius en humans, degut a les lleis que impedièren fins i tot parlar en públic del tema, Pincus i Chang, amb l'ajut del ginecòleg John Rock, van traslladar les seves proves a Puerto Rico, concretament a Rio Piedras, una barriada de classe socioeconòmica baixa, on no existien aquestes limitacions.

A partir el 1956 van administrar la primera versió dels ACO a 200 voluntàries, que sembla que van rebre poques dades sobre l'estudi en el qual estaven participant, sobretot pel que feia a la seguretat dels experiments. Tot i que això entra frontalment en conflicte amb les normes de bioètica bàsiques actuals, cal dir que era habitual en aquells temps. Com passa amb qualsevol fàrmac, la píndola també tenia efectes secundaris, que eren força importants en les primeres formulacions, i d'això no se les va avisar suficientment. A més, quan algunes de les participants en l'estudi van començar a queixar-se de nàusees i maldecap, no se'ls va fer gaire cas, malgrat que en els informes dels estudis sortia que fins a un 17% de les participants tenien molèsties. Per això, es va tardar a veure que les conseqüències de prendre la píndola podien ser greus i, fins i tot, causar trombosis en alguns casos. De fet, aquesta possibilitat se sabia des dels experiments inicials amb hormones als anys 1930, però no va ser fins ben bé mitja dècada després de la seva comercialització que aquests riscos van començar a prendre's seriosament i es va modificar la composició de les píndoles per reduir-los.

Els primers resultats de l'estudi de Pincus, Chang i Rock es van publicar en un article a la revista *Science* el 1956, però les proves clíniques van durar tres anys. Van ser la base de la proposta que, poc després, va rebre la Food and Drug Administration (FDA), l'òrgan regulador dels fàrmacs als Estats Units. El 1960, l'FDA va considerar que els efectes secundaris descrits eren poc importants i va aprovar per primer cop al país la venda d'un anticonceptiu oral, amb el nom d'Enovid 10. L'èxit de l'Enovid i els fàrmacs que van venir a continuació va ser immediat. Es calcula que, en cinc anys, el 25% de les dones casades menors de 45 anys dels Estats Units n'havia pres.

Mentrestant, a certs països d'Europa les coses anaven més ràpid perquè no hi havia tantes limitacions culturals. El 1957, Alemanya s'havia avançat aprovant el primer ACO. El 1961 també s'havia aprovat al Regne Unit, en principi només per a dones casades, però tenia el problema que era molt car i el sistema públic de salut no podia sufragar-lo a tothom que en volia. Mentrestant, a Catalunya el tema continuava essent tabú. Van caldre associacions com la DAIA (Dones per l'Autoconeixement i l'Anticoncepció), molt actives just abans i durant la Transició, per educar una població que havia estat mantinguda en la ignorància sobre mètodes anticonceptius per culpa de la dictadura. Però el cert és que, a la dècada de 1970, els ACO eren àmpliament usats a la gran majoria de països desenvolupats.

## El llegat històric

Els ACO deuen la seva existència tant als científics que van formular-los com a les activistes que els van empènyer a fer-ho, i també a tothom qui va lluitar per revertir les tradicions i les lleis que impedièren que les dones tinguessin control sobre la reproducció. Els ACO han transcendit la seva importància mèdica per convertir-se en part de la història del segle XX, com a element essencial en la revolució sexual i l'empoderament de la dona de finals dels anys 1960 i principis dels 1970.

Cal tenir present que les opcions de les dones a mitjan segle XX encara eren molt limitades. Malgrat que, a diferència del que passava a principis de segle, ja podien accedir a l'educació superior, moltes acabaven igualment fent de mestresses de casa com les seves mares. El fet que encara s'esperés que es fessin càrrec de la llar i els fills, limitava molt, a la pràctica, la seva entrada al món laboral. Amb l'arribada dels ACO, per primer cop les dones passaven a tenir un control directe dels seus embarassos, ja que evitar la concepció es convertia en una decisió que podien prendre al marge de la voluntat dels homes. La "píndola", com se la coneixia genèricament a molts llocs, va canviar les regles del joc perquè era un mètode molt segur i, a més, s'usava fora de l'acte sexual, no com els preservatius, el sistema més comú, i, per tant, no hi interferia.

La planificació familiar, fins aquell moment un tema tabú, va començar a ser més habitual i les dones van passar a poder tenir control del seu futur. A finals dels 1960, ja hi havia diversos llibres, publicats a l'empara del moviment feminista, que explicaven a les dones com funcionaven els mètodes anticonceptius, i en particular els ACO, i això va ajudar a fer que s'escampés la notícia que aquells fàrmacs que els metges receptaven, en principi, per tractar regles problemàtiques, eren en realitat la solució a un problema mil·lenari.

Efectivament, els ACO van començar a receptar-se per controlar el cicle menstrual. En aquells moments, en molts països era impensable promoure un mètode anticonceptiu; per tant, s'usava aquest subterfugi. A països com els Estats Units, parlar d'anticonceptius es considerava obscè i hi havia lleis que ho regulaven, posant-ho al mateix sac que la pornografia. A més, els ACO només es podien receptar a dones casades, cosa que limitava força el seu ús; això va fer que ràpidament es creés un mercat negre paral·lel. El motiu era que un dels arguments en contra dels ACO havia sigut des del principi que, primer, faria augmentar la promiscuïtat femenina, perquè les dones es podrien lliurar al sexe sense la por de l'embaràs i, a la vegada, això incrementaria les malalties de transmissió sexual, sobretot pel fet que aquest mètode anticonceptiu no tenia cap efecte contra les infeccions, a diferència dels preservatius.

Malgrat la seva comercialització el 1960, fins al 1969 no es va parlar en públic als Estats Units de l'ús d'aquests

fàrmacs com anticonceptius: se seguïen venent per controlar la menstruació i prou, en teoria. Fins i tot amb aquest canvi, la resistència cultural seguia essent important. Tan sols l'any anterior, el 1968, el papa Pau VI havia anunciat en una encíclica que la píndola era peccat, cosa que es va convertir a partir de llavors en el punt de vista oficial de l'Església catòlica, amb l'impacte que això va tenir en els milions de fidels repartits per tot el món.

Malgrat l'oposició inicial, l'arribada dels ACO en la dècada de 1960 va contribuir a una sèrie important de canvis socials englobats dins del que s'ha anomenat la segona onada del feminisme, que va esclatar entre els 1960 i els 1970. A partir d'aquell moment, l'entrada de les dones casades al mercat laboral es va accelerar. De fet, als Estats Units es va doblar entre 1960 i 2013. En aquest mateix període, va augmentar sis vegades el nombre de dones que completaven una carrera universitària i cinc vegades el nombre de les que aconseguia un doctorat, que, des de llavors, ja ha assolit la paritat. Des de llavors, més de 300 milions de dones de tot el món els han fet servir.

Els ACO van ser els primers anticonceptius basats en hormones i van obrir pas a altres variacions, com els pegats, les injeccions, els dispositius intrauterins (DIU), etc.

Superada ja la necessitat social de disposar d'un anticonceptiu efectiu que pogués ser controlat per les dones, en les últimes dècades s'ha investigat amb més interès una versió masculina, sobretot per repartir d'una manera més equitativa la responsabilitat del control de la natalitat entre els dos sexes. Encara que actualment existeixen moltes alternatives igual d'efectives i potser més còmodes, els ACO continuen essent usats a tot arreu, i sempre seran recordats com els fàrmacs que van iniciar una revolució social.

### REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Kao A. History of oral contraception. *Virtual Mentor*. 2000;2(6):55-6.
2. Liao PV, Dollin J. Half a century of the oral contraceptive pill. *Can Fam Physician*. 2012 Dec;58(12):e757-60.
3. Rock J, Pincus G, Garcia CR. Effects of certain 19-norsteroids on the normal human menstrual cycle. *Science*. 1956;124(3227):891-3.



## La insulina. Del descobriment polèmic a la seva arribada a Catalunya

Josep-Eladi Baños, Elena Guardiola

Facultat de Medicina. Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya. Vic. Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya.

Nota: article de la sèrie “Els fàrmacs a través de la història”, projecte de col·laboració promogut des de la Fundació Dr. Antoni Esteve, amb l'objectiu d'apropar el coneixement sobre els medicaments tant als professionals de la salut com a la població general.

Aquest article es va publicar primerament a la revista *Gimbernat*, coincidint amb els cent anys d'història de la insulina (Baños i Díez JE, Guardiola i Pereira E. Cent anys d'història de la insulina. Del descobriment polèmic a la seva arribada a Catalunya. *Gimbernat*. Revista d'Història de la Medicina i de les Ciències de la Salut. 2022;78:73-101. <https://raco.cat/index.php/Gimbernat/article/view/400962/494558>).

La història del descobriment de la insulina ha estat explicada moltes vegades i no sempre les dades han estat coincidents<sup>1-20</sup>. Potser la millor obra per apropar-s'hi de forma més objectiva i completa és *The discovery of insulin* de John William Michael Bliss (1941-2017)<sup>5</sup>, una revisió a mig camí entre l'assaig purament científic i el relat novel·lat, escrit a partir de les fonts primàries dels autors implicats en el descobriment i que ha estat motiu de referència freqüent des de la seva publicació. En aquesta obra, Bliss<sup>5</sup> escrivia: “It is probably impossible to specify [...] when it could be said that insulin had been discovered. Nor was there a single definite first announcement of the results of the Toronto work begun by Banting and Best on May 17, 1921. [...] On May 3, 1922, the Toronto group, speaking through Macleod, announced to the medical world that they had discovered insulin. They presented a complete summary of their work. Their presentation convinced their listeners that Toronto had made an epoch-making medical discovery. It was a great triumph.”

Bliss<sup>5</sup> considerava la presentació feta el mes de maig de 1922 com el moment de l'autèntic descobriment de l'hormona. Tota la feina prèvia feta pel grup de Toronto va ser necessària per assolir l'èxit anunciat per Macleod. No obstant això, abans de l'administració del preparat pancreàtic purificat, eficaç i segur, els investigadors canadencs no van fer més que repetir, de vegades de manera maldestra, molta de la feina que havien fet altres recercadors en les dècades anteriors.

L'equip canadenc estava format per Frederick Grant Banting (1891-1941), Charles Herbert Best (1899-1978), James Bertram Collip (1892-1965) i John James Rickard Macleod (1876-1935) (Figura 1), citats per ri-

gorós ordre alfabètic i no de mèrits. El descobriment de la insulina està envoltat, però, de llegendes, anades i tornades, amb personatges durant molt de temps oblidats que van tenir un paper important en la seva obtenció. Tot plegat va ser un exemple més dels conflictes en l'autoria dels descobriments científics i dels injustificats oblits d'alguns dels seus protagonistes, el que Oliver Sacks (1933-2015) va anomenar escotomes històrics<sup>21</sup>. Vist cent anys després, el mèrit essencial de l'equip canadenc fou aïllar la insulina de forma suficientment pura per poder administrar-la a pacients diabètics amb eficàcia i seguretat suficient el gener de 1922. L'atribució històrica de ser els descobridors de la insulina és un tema més polèmic perquè diversos investigadors van suggerir la seva existència abans que ells. Van mostrar, a més, els efectes hipoglucèmics dels extractes pancreàtics, que indubtablement portaven insulina, en animals i en humans. Fins i tot inventaren el nom d'insulina per anomenar el misteriós principi present al pàncrees que permetia reduir primer les glucosúries i després, quan el mètode analític va estar disponible, les glucèmies dels diabètics. La primera part del present article intenta posar una mica de llum en aquesta polèmica d'atribució de mèrits.

Després de l'experiència d'utilització clínica de la insulina a Toronto el gener de 1922, dos investigadors catalans feien possible la primera administració en humans feta a Espanya, i probablement a l'Europa continental, l'octubre del mateix any. Aquesta fita és atribuïda justament a Rossend Carrasco i Formiguera (1892-1990) (Figura 2), però això és només una part de la història. És menys coneguda la participació de Pere González i Juan (1896-1979) (Figura 3), farmacèutic que va tenir un paper important en l'obtenció dels primers extractes pancreàtics mitjançant el mètode d'extracció de Dalmau (1917) i, després, de preparats més segurs i eficaços seguint les instruccions de Macleod. La segona part de l'article vol explicar aquesta important fita de la medicina catalana.

Correspondència: Josep-Eladi Baños  
Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya  
Casa de Convalescència  
C/ Dr. Junyent, 1  
08005 Vic  
Tel. 938 861 855  
Adreça electrònica: josepeladi.banos@uvic.cat

*Annals de Medicina* 2024;107:127-139.



FIGURA 1. Els investigadors de Toronto que participaren en el descobriment de la insulina. D'esquerra a dreta, Charles Herbert Best, Frederick Grant Banting, James Bertram Collip i John James Rickard Macleod (Font: Wikipedia)

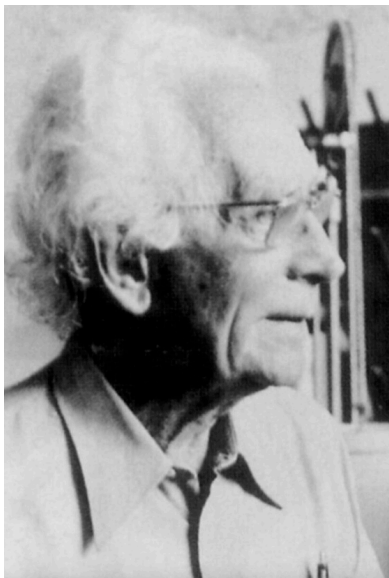


FIGURA 2. Rossend Carrasco i Formiguera (1892-1990) (Font: Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya)

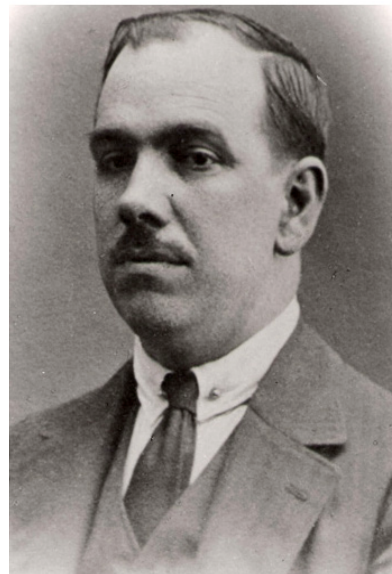


FIGURA 3. Pere González i Juan (1886-1955) (Font: Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya)

## Pàncrees, diabetis i insulina

### Identificació del pàncrees com a diana terapèutica

La història moderna de la diabetis comença el 1848, quan Claude Bernard (1813-1878) demostrà que el pàncrees produïa enzims digestius. Però la sospita de la seva participació en el control glucèmic no arribà fins el 1889, quan Oscar Minkowski (1858-1931) i Josef Freiherr von Mering (1849-1908) van observar que la pancreatectomia causava diabetis greu en gossos<sup>22,23</sup>. Sembla que la troballa fou absolutament imprevista. Els dos no estaven d'acord sobre si els enzims pancreàtics eren o no essencials per a la digestió intestinal dels lípids i si el pàncrees era indispensable per a la vida<sup>5,7</sup>. Per aclarir-ho, van decidir una aproximació radical: extraure el pàncrees d'un gos i veure què passava.

Minkowski va ser l'encarregat de fer la pancreatectomia. Tots aquests esdeveniments van ser explicats amb detall gairebé novel·lesc per Carrasco i Formiguera<sup>3</sup>, probablement relatats pel propi Minkowski, a qui va conèixer el 1927. Pocs dies després, el cuidador de la gossera va comentar a Minkowski que el gos pancreatectomitzat orinava per tot arreu, però l'investigador ho va justificar dient que no el treia de la gàbia el temps suficient. Quan el cuidador li va dir que fer-ho no disminuïa la conducta diürètica del gos, Minkowski va recordar el consell del seu mestre, Bernhard Naunyn (1839-1925): mesurar la glucosúria en tots els casos de poliúria. Ho va fer i observà que hi havia una important quantitat de sucre a l'orina. En el descobriment de Minkowski hi ha un punt de llegenda, ja que s'ha escrit que s'havia adonat que l'orina dels gossos

pancreatectomitzats atreïa una gran quantitat de mosques. Al tastar l'orina ell mateix va notar un intens gust dolç, que el conduí a pensar que el pàncrees controlava la glucèmia i que la seva desaparició portava a la diabetis<sup>24</sup>. Aquesta història es va fer molt famosa i va persistir, encara que el propi Minkowski va negar la seva veracitat<sup>5</sup>. En qualsevol cas, va concloure que alguna cosa devia secretar el pàncrees que prevenia l'aparició de la diabetis. I sobre aquest tema va treballar durant alguns anys.

La següent pregunta era si l'absència de la secreció exocrina del pàncrees explicaria la diabetis. Aquesta qüestió la va resoldre poc després Emmanuel Hédon (1863-1933) amb un experiment definitiu. Va extraure el pàncrees d'un gos, el va tallar en dues parts, en va llençar una i l'altra la va inserir a la paret abdominal de l'animal com un empelt. Mentre aquest es mantenia, el gos no esdevenia diabètic, però en eliminar-lo, la malaltia apareixia ràpidament<sup>25</sup>. Després d'aquests experiments era difícil contradir l'opinió que el pàncrees tenia una funció exocrina, vinculada als enzims digestius, i una endocrina, de control de la glucèmia.

La següent contribució vingué de Gustave-Édouard Laguesse (1861-1927), que va suggerir que les secrecions internes de què parlaven Minkowski i Hédon provenien d'uns grups de cèl·lules de forma poligonal irregular que es tenyien de vermell clar amb tints d'anilina<sup>26</sup>. Es repartien de forma irregular en el pàncrees, com illes en el mar, i havien estat descrites per primera vegada l'any 1869, a Berlín, per Paul Langerhans (1847-1889), un estudiant de medicina que va reconèixer que ignorava quina funció fisiològica tenien<sup>27</sup>. Laguesse va anomenar aquestes estructures illots de Langerhans, nom amb el qual serien conegudes a partir d'aleshores<sup>5</sup>.

Uns anys abans, Étienne Lancereaux (1829-1910) havia observat canvis en els pàncrees dels pacients diabètics en comparar-los amb els que no patien la malaltia i va introduir els termes *diabète pancréatique*<sup>28</sup>. En aquesta direcció, l'any 1899 Leonid Szobolev (1876-1919) va observar que els illots havien desaparegut en alguns pacients diabètics i va suggerir que podien estar implicats en el metabolisme glucídic<sup>29</sup>. Poc després, Eugene L. Opie (1873-1971) va suggerir que els illots eren, en realitat, glàndules endocrines i va establir que la seva degeneració hialina es vinculava a la diabetis<sup>30</sup>. Començava el segle XX amb l'evidència anatomopatològica definitiva de la malaltia.

El repte llavors era saber quines eren les hormones secretades per aquests illots. L'any 1909, Jean de Meyer (1878-1934) va anomenar *insulin* a la substància que podien produir<sup>31</sup>. El 1913, Edward Albert Sharpey-Schäfer (1850-1935) va suggerir que els illots de Langerhans secretaven una substància que modulava el metabolisme glucídic i proposà el nom *insuline* per a denominar-la<sup>5,32</sup>.

El repte era com aïllar aquesta substància i emprar-la en terapèutica.

### Primeres utilitzacions d'extractes pancreàtics a la diabetis

Minkowski va ser el primer a provar el tractament de la diabetis amb extractes de pàncrees amb la hipòtesi que devien contenir el principi modulador de la glucèmia i que, si eren eficaços, demostrarien la hipòtesi de la regulació endocrina. Els resultats d'aquesta estratègia foren contradictoris i, a més, els animals d'experimentació que els rebien experimentaven sovint reaccions adverses greus<sup>5</sup>. Després d'ell, molts investigadors ho intentaren sense obtenir evidències conclusives i amb un índex benefici-risc inacceptable. No se sap la xifra exacta perquè molts dels que ho intentaren no publicaren els resultats en ser negatius, però es creu que el seu nombre no fou inferior a quatre-cents<sup>5</sup>. Es creia que els extractes no funcionaven perquè els illots de Langerhans, o la substància que produïen, eren destruïts per la secreció exocrina. Altres autors suggeriren la utilització de preparats de peix, donat que algunes espècies tenien els illots separats anatòmicament de les cèl·lules exocrines. Ho van intentar, per exemple, John Rennie i Thomas Fraser entre 1902 i 1904, sense èxit<sup>33</sup>.

El 1905, Marcel Eugène Émile Gley (1857-1930) va mostrar per primera vegada que els extractes de pàncrees reduïen la glucosúria en gossos pancreatectomitzats<sup>34</sup>. Però potser l'investigador més important d'aquesta primera època fou Georg Ludwig Zülzer (1870-1949). La seva teoria era que la causant de la diabetis era l'adrenalina i que la secreció endocrina del pàncrees neutralitzava els seus efectes. Va preparar extractes pancreàtics, que va injectar amb èxit a conills i gossos pancreatectomitzats; això el va animar a provar-ho en pacients diabètics. El 21 de juny de 1906 va injectar el seu extracte per via subcutània a un diabètic comatós d'una clínica de Berlín durant dos dies. El pacient va millorar sensiblement i va sortir del coma. Però no hi havia més extracte disponible i el pacient va empitjorar i morí onze dies després. Zülzer havia demostrat que podia funcionar i va anomenar el seu extracte *acomato*<sup>5,35,36</sup>. No obstant això, va tenir problemes per obtenir els pàncrees dels escorxadors, el preparat era molt inestable i perdia potència amb facilitat, a més de produir efectes indesitjables greus. Va rebre ajuda de la companyia Schering i l'estiu de 1907 ho va tornar a intentar. Aquesta vegada els resultats també van ser positius, encara que variaven d'un pacient a un altre. El problema era que continuaven apareixent efectes indesitjables greus en tots els pacients després de la segona dosi. Va publicar els seus resultats l'any 1908 i conclouia que els extractes pancreàtics podien augmentar l'excreció de sucre, acetona i àcid acetoacètic en pacients diabètics sense canvis a la dieta<sup>36</sup>. Conscient de les limitacions del seu extracte, Zülzer va demanar ajuda a Minkowski

perquè l'examinés. Aquest el va passar a Joseph Forschbach, que treballava en una clínica de Breslau dirigida per Minkowski. El va provar en tres gossos i tres humans sense bons resultats i, a més, observà els greus efectes indesitjables, especialment nàusees, febre, taquicàrdia i convulsions, que es produïen<sup>37</sup>. Les greus reaccions adverses el van convèncer d'aturar els experiments fins que es poguessin obtenir millors preparats. A més, Schering li va retirar la subvenció davant els resultats adversos. Finalment, Zülzer va aconseguir que una altra companyia, Hoffman-La Roche, el tornés a finançar el 1911 i l'any següent va obtenir una patent als Estats Units amb el títol *Pancreas preparation suitable for the treatment of diabetes*. Però, tot i això, els resultats no l'acompanyaren. Els estudis realitzats en un nou laboratori, amb nous extractes de pàncrees, causaren greus efectes indesitjables en els animals d'experimentació. Cap a 1914, Zülzer tenia preparats nous extractes que semblaven prometedors, però esclatà la Primera Guerra Mundial; va ser mobilitzat i aquí acabaren els seus estudis.

En qualsevol cas, Zülzer va ser el primer en mostrar els efectes positius de l'extracte pancreàtic en humans. Un aspecte important de la seva recerca fou que en el seu mètode afegia alcohol a l'extracte pancreàtic per precipitar les proteïnes però, com que la concentració d'alcohol era inferior al 85%, no precipitava la pròpia insulina. Aquest fet tingué importància en investigacions posteriors que, com es veurà, també empraren solucions alcohòliques. Zülzer va mostrar que podia haver-hi una substància amb capacitat antidiabètica al pàncrees, però els problemes de reaccions adverses que s'observaven amb l'administració imposaven una important precaució amb el seu ús.

El següent protagonista fou Ernst Lyman Scott (1877-1966), que inicià els seus treballs l'any 1911. Scott creia que una explicació dels repetits fracassos era que la secreció exocrina proteolítica destruïa la secreció endocrina antidiabètica. En conseqüència, si s'eliminava la primera, es podria conservar la segona. Primer va provar a lligar els conductes pancreàtics per causar l'atròfia de les glàndules exocrines; així podria emprar-se la resta del teixit que devia contenir la secreció interna<sup>5</sup>. Scott no se'n sortí amb aquesta aproximació i decidí intentar els extractes alcohòlics que havia emprat Zülzer. Amb aquesta proposta, aconseguí un extracte que va mostrar un efecte beneficiós important en gossos diabètics. Aquestes investigacions formaren part de la seva tesi de màster *Isolation of a protein in dog pancreas with blood glucose lowering effect in dogs*<sup>38</sup>. Problemes posteriors el portaren a abandonar el projecte, però abans va parlar amb Macleod. Sembla que aquest l'hauria dissuadit de continuar la recerca, ja que coneixia que dos importants investigadors britànics, Knowlton i Starling, havien utilitzat també extractes pancreàtics

sense èxit<sup>5</sup>. De fet, poc temps després, John R. Murlin (1874-1960) i Benjamin Kramer (n. 1887) utilitzaren de nou extractes pancreàtics amb resultats negatius<sup>39</sup>.

Les idees de Macleod van ser recollides poc després en el seu llibre *Diabetes: its pathological physiology*<sup>40</sup>, on revisava els estudis realitzats fins aleshores i conclouïa que potser hi havia una secreció endògena del pàncrees però que era molt difícil d'aïllar, ja fos per l'acció dels enzims pancreàtics o perquè necessitava ser activada a la sang. Per a ell, la prova més evident eren els treballs d'Hédon. La possibilitat d'emprar extractes pancreàtics va ser sentenciada aquell mateix any per Frederick Madison Allen (1879-1964): "Injections of pancreatic preparations have proved both useless and harmful. The failure began with Minkowski and has continued to the present without an interruption"<sup>41</sup>. Allen era un dels defensors de la restricció calòrica intensa en el tractament de la diabetis, una possibilitat terapèutica que podia portar els pacients a la mort per inanició<sup>5</sup>.

Un altre personatge important en aquesta part de la història de la insulina fou el romanès Nicolae Paulescu (1869-1931). Seguint els experiments de Zülzer, va preparar un extracte aquós de pàncrees el 1916, que reduïa la glucèmia quan s'injectava a un gos diabètic. La seva recerca fou interrompuda per l'ocupació militar de Bucarest durant la Primera Guerra Mundial. Acabada la guerra, Paulescu va descriure l'aïllament de l'hormona antidiabètica i va anomenar *pancreïna* a l'hormona que baixava la glucèmia en gossos normals i diabètics<sup>42</sup>. Ho va provar també en pacients diabètics, però presentava molts efectes indesitjables i va concloure que la preparació necessitava ser purificada. Va obtenir una petita quantitat de pols soluble, però abans de poder augmentar la seva producció es van avançar els canadencs<sup>7</sup>. Gairebé al mateix temps, l'any 1914, Israel S. Kleiner (1885-1966), que treballava al Rockefeller Institute de Nova York, va ser el primer en mostrar que l'administració de solucions aquoses de pàncrees causava hipoglucèmia<sup>43</sup>; fins aleshores només es mesuraven els efectes en les glucosúries.

En resum, entre 1905 i 1920 nombrosos investigadors van provar, amb èxit variable, l'efecte dels extractes pancreàtics en la diabetis experimental, mitjançant la determinació de la reducció de la glucosúria i de la glucèmia. El problema era, però, l'administració als humans, ja que sovint era ineficaç i, a més, causava efectes indesitjables greus, com ara abscessos locals, infeccions, febre, convulsions i sèpsia, entre d'altres<sup>13</sup>. La principal conclusió era que les impureses eren inherents a la secreció antidiabètica, la qual cosa n'impedia l'administració als humans<sup>5</sup>. Aquest havia de ser realment el canvi important que permetria la utilització terapèutica dels extractes pancreàtics.

### Contribució del grup de Toronto al descobriment de la insulina

El descobriment de la insulina és un episodi més de les lluites en el reconeixement dels descobriments científics. En aquest cas, els protagonistes, Macleod i Banting, reberen el premi Nobel de Fisiologia o Medicina l'any 1923, després d'una història plena de controvèrsies que no s'aturà amb la concessió del guardó. Dos protagonistes que participaren directament en el descobriment, Collip i Best, no el reberen i la polèmica sobre qui el mereixia realment ha arribat fins als nostres dies. Així, es justificà no haver-li concedit a Collip perquè es considerà que només havia participat en el procés de purificació de l'extracte pancreàtic sense tenir res a veure amb la idea que portà al descobriment. En el cas de Best s'argumentà que només ajudava en els experiments, sense cap contribució intel·lectual<sup>44</sup>. Opinions discutibles, però, si es considera que sense la contribució de Collip, Banting i Macleod no haurien obtingut un preparat adequat per ser administrat a humans, un fet que es considerà cabdal en l'atorgament del premi. Com s'ha exposat en la secció anterior, diversos grups de recerca havien obtingut extractes pancreàtics amb major o menor eficàcia antidiabètica experimental, però cap d'ells, amb l'excepció de Zülzer, l'havien aplicat a humans, amb problemes de toxicitat que el preparat de Toronto no tenia. Això fou degut, en gran part, a la feina de Collip, que seguí les instruccions de Macleod.

La història de la recerca a Toronto començà quan Banting, un cirurgià de 28 anys, va ser contractat l'any 1920 com a professor de pràctiques a temps parcial pel Departament de Cirurgia i Fisiologia de la University of Western Ontario, que també li demanà que impartís alguna classe teòrica ocasional. Cap a finals d'octubre havia de donar-ne una sobre metabolisme glucídic. Banting no en sabia massa del tema i, entre les publicacions que va trobar, va llegir un article de l'anatomopatòleg Moses Barron (1884-1974), on descrivia un pacient en el qual un càlcul biliar obstruïa la sortida del conducte pancreàtic i que aquesta situació havia causat una atròfia del pàncrees que produïa enzims digestius<sup>45</sup>. En canvi, la part corresponent als illots de Langerhans estava intacta i el pacient no tenia diabetis. Aquesta observació no era nova i s'havia fet repetidament quan es lligava el conducte pancreàtic als animals d'experimentació. Va cridar, però, l'atenció de Banting ja que poc abans havia llegit que una substància present al pàncrees podia alleujar la diabetis. Va arribar a la conclusió que les dificultats per aïllar-la eren degudes a la seva destrucció causada pels enzims digestius de la glàndula, una possibilitat ja comentada deu anys abans. Aquella nit Banting anotà en el bloc que tenia a la tauleta de nit: "Diabetes (sic). Ligate pancreatic ducts of a dog. Keep dogs alive till acini degenerates leaving islets. Try to isolate internal secretion of these to relieve glycosurea (sic)"<sup>46</sup>. La llegenda diu, però, que Banting es va despertar en mig de la nit el 31

d'octubre de 1920, quan estava somiant la manera d'aïllar la misteriosa substància que podria curar la diabetis, una situació que va ser present en l'hagiografia que va construir la University of Toronto al voltant de Banting<sup>46</sup>.

La University of Western Ontario no disposava d'instal·lacions per fer la recerca que Banting volia. Aconsejant pel seus col·legues, va anar a parlar amb el professor Macleod per explicar-li aquesta idea el 8 de novembre de 1920. Nascut a Escòcia, Macleod era un reconegut especialista en bioquímica dels glúcids que defenia que el pàncrees produïa una "secreció interna" que podia regular la glucèmia i que no tenien els diabètics<sup>40</sup>.

Macleod no li va fer massa cas. Coneixia els repetits intents de tractar la diabetis amb extractes pancreàtics sense èxit i era molt escèptic sobre la possibilitat que la substància pogués ser aïllada i utilitzada com a tractament<sup>5</sup>. Les habilitats quirúrgiques de Banting li van fer pensar que seria capaç de realitzar els procediments experimentals: les pancreatectomies i la lligadura de conductes pancreàtics. Finalment, va acceptar l'oferta de Banting de treballar en els mesos de l'estiu i li va cedir un espai al laboratori i els animals d'experimentació. Macleod li suggerí la seqüència experimental. Primer, fer pancreatectomies als gossos per induir diabetis; segon, lligar els conductes pancreàtics d'uns altres animals per causar atròfia pancreàtica per destrucció de les cèl·lules que produïen enzims digestius, però que respectava les cèl·lules productores de la suposada hormona antidiabètica; i tercer, realitzar extractes dels pàncrees atrofiats i injectar-los als gossos diabètics. Macleod assignà Charles H. Best, un estudiant de medicina que acabava de graduar-se en fisiologia i bioquímica, per ajudar en la determinació de glucèmies i glucosúries; això permetria establir la presència de diabetis i el suposat efecte beneficiós de l'extracte pancreàtic. Va donar les instruccions finals de com fer-ho tot i se'n va anar de vacances a Escòcia<sup>11</sup>.

Els experiments van començar el 17 de maig de 1921. A la fi de juliol, Banting i Best havien obtingut pàncrees atrofiats i extractes salins del teixit i el van injectar a gossos diabètics. Van anomenar *isletin* l'extracte. Després de diversos fracassos van poder observar en un gos una millora substancial. Les coses, però, empitjoraren quan van emprar noves preparacions a partir de pàncrees de gats i conills, fins que el gos va morir el 31 d'agost. Quan Macleod va tornar de vacances, va revisar els resultats i va demanar continuar els experiments. Aquests prosseguien amb la finalitat d'obtenir extractes més potents. Van acabar utilitzant pàncrees de vedelles obtinguts de l'escorxador local i també de gossos, ja sense lligadures, ara emprant solucions alcohòliques segons el suggeriment de Macleod de seguir la tècnica de Zülzer i de Scott. Banting demanà ajuda a Macleod per purificar l'extracte. Així s'incorporà a l'equip Collip, un catedràtic de bioquímica de la University of Alberta que es trobava d'any sabàtic al Toronto General Hospital. Collip fou un element fonamental per a l'èxit de la recerca.

El 6 de desembre començaren els experiments en la nova direcció. Ara, el procediment era el següent: els pàncrees es tallaven i homogeneïtzaven amb aigua i alcohol, dos dies després s'evaporava el solvent i el solut restant es dissolia de nou. L'11 de desembre el van administrar a un gos i observaren una reducció de la glucèmia del 60%. La nova aproximació experimental va millorar perquè no calia realitzar les complexes lligadures del conductes pancreàtics i els òrgans frescos es podien obtenir fàcilment de vedelles i porcs dels escorxadors. Després, les extraccions alcohòliques, de fàcil realització, permetien obtenir extractes amb una quantitat important d'insulina. Aquesta rellevant contribució, fruit de l'habilitat de Collip, va ser essencial per a l'èxit del projecte i no sempre ben reconeguda<sup>5</sup>.

El 30 de desembre de 1921 van presentar els resultats en una reunió de l'American Physiological Society, feta a la Yale University, amb el títol *The beneficial influences of certain pancreatic extracts on pancreatic diabetes*<sup>47</sup>. Banting estava molt nerviós i va parlar de forma poc convincent, de manera que Macleod va intervenir per respondre les preguntes de l'audiència, on es trobaven importants experts en diabetis experimentals que demanaren explicacions sobre temes crucials dels experiments. Això no va fer més que augmentar la irritació de Banting en front de Macleod. El molestava profundament que parlés de "nosaltres" quan no havia fet ni un experiment i va sentir que Macleod li volia prendre els seus resultats. Macleod ignorava els sentiments de Banting<sup>5</sup>. Va ser el principi d'una enemistat que es mantingué per sempre. La comunicació va ser publicada el febrer següent<sup>48</sup> i, més tard, Banting i Best van publicar un article sencer amb la descripció completa de les seves experiències<sup>49</sup> (Figura 4).

El mes de gener de 1922, Collip havia perfeccionat la tècnica d'extracció de la insulina amb solucions alcohòliques i l'obtenia fent precipitar l'extracte quan la solució alcohòlica superava el 90%. Encara que el preparat no era totalment pur, contenia molt poques impureses, era molt actiu en animals d'experimentació i podia produir hipoglucèmies intenses que portaven a coma i convulsions en els conills que en rebien una dosi alta. Aquesta situació s'anomenà més endavant "xoc insulínic" i era reversible amb l'administració de solucions de glucosa<sup>5</sup>. A més, les autoinjeccions que es feren en els investigadors no causaren reaccions greus. Finalment, l'eficàcia experimental de l'extracte estava fora de dubte i era raonablement segur, motiu pel qual es decidí realitzar la primera administració en humans. Banting es dirigí a Duncan Archibald Graham (1882-1972), cap del Departament de Medicina del Toronto General Hospital, per demanar-li permís per tractar pacients diabètics amb els extractes pancreàtics que havien obtingut. La resposta fou negativa, però Graham canvià d'opinió gràcies a la intercessió de Macleod<sup>5</sup>.

L'11 de gener de 1922, l'extracte fou administrat a Leonard Thompson, un nen de 14 anys que s'estava morint

## The Journal of Laboratory and Clinical Medicine

VOL. VII

ST. LOUIS, FEBRUARY, 1922

No. 5

### ORIGINAL ARTICLES

#### THE INTERNAL SECRETION OF THE PANCREAS\*

By F. G. BANTING, M.B., AND C. H. BEST, B.A.

THE hypothesis underlying this series of experiments was first formulated by one of us in November, 1920,† while reading an article dealing with the relation of the isles of Langerhans to diabetes.<sup>1</sup> From the passage in this article, which gives a résumé of degenerative changes in the acini of the pancreas following ligation of the ducts, the idea presented itself that since the acinous, but not the islet tissue, degenerates after this operation, advantage might be taken of this fact to prepare an active extract of islet tissue. The subsidiary hypothesis was that trypsinogen or its derivatives was antagonistic to the internal secretion of the gland. The failures of other investigators in this much-worked field were thus accounted for.

The feasibility of the hypothesis having been recognized by Professor J. J. R. Macleod, work was begun, under his direction, in May, 1921, in the Physiological Laboratory of the University of Toronto.

In this paper no attempt is made to give a complete review of the literature. A short résumé, however, of some of the outstanding articles which tend to attribute to the isles of Langerhans the control of carbohydrate metabolism, is submitted.

In 1889 Mering and Minkowski<sup>2</sup> found that total pancreatectomy in dogs resulted in severe and fatal diabetes. Following this, many different observers experimented with animals of various species and found in all types examined, a glycosuria and fatal cachexia after this operation. The fact was thus established that the pancreas was responsible for this form of diabetes. In 1884, Arnozan and Vaillard<sup>3</sup> had ligated the pancreatic ducts in rabbits and found that within twenty-four hours the ducts become dilated; the epithelial cells begin to desquamate; and that there are protoplasmic changes in the acinous cells. On the seventh day there is a beginning of

\*From the Physiological Department, University of Toronto, Canada.

†F.G.B., then Assistant in Physiology at Western University, London, Ontario.

FIGURA 4. Primera pàgina de l'article on F. G. Banting i C. H. Best, del grup de Toronto, descriuen els efectes de l'extracte pancreàtic en animals d'experimentació l'any 1922

a causa d'una greu diabetis. Walter Ruggles Campbell (1890-1981) va ordenar a Ed Jeffrey, un metge jove del seu servei, l'administració subcutània de l'extracte. S'observà una reducció de la glucèmia de 440 a 320 mg/100 ml, resultat que no es considerarà clínicament rellevant i que s'acompanyà d'un abscess asèptic en el lloc d'injecció. El dia 23 es va repetir l'experiència amb un extracte més purificat, a una dosi més elevada i amb dues injeccions diàries. Els resultats foren molt millors: la glucèmia passà de 520 mg a 120 mg/100 ml i la glucosúria i el cossos cetònics van desaparèixer. El pacient va millorar clínicament, va guanyar pes i va viure tretze anys més. El febrer, l'extracte ja s'administrava a molts pacients i el grup va publicar un article preliminar amb els resultats clínics<sup>49</sup> (Figura 5). El mes d'abril van publicar un nou article explicant tot els resultats experimentals i clínics obtinguts fins llavors<sup>50</sup>. Els resultats de les experiències clíniques foren presentats el 3 de maig de 1922 en una reunió de l'Association of American Physicians<sup>51</sup> i es van publicar de forma detallada poc després<sup>52</sup>. En aquesta reunió, Macleod va anunciar, en

PANCREATIC EXTRACTS IN THE TREATMENT OF DIABETES  
MELLITUS

PRELIMINARY REPORT BY F. G. BANTING AND C. H. BEST, *Dept. of Physiology*  
J. B. COLLIP, *Dept. of Path. Chemistry*

W. R. CAMPBELL AND A. A. FLETCHER, *Dept. of Medicine, University of Toronto, and*  
*Toronto General Hospital*

SINCE the year 1889, when von Mering and Minkowski (1) produced severe and fatal diabetes by total removal of the pancreas in dogs, many investigators have endeavoured to obtain some beneficial effect in diabetes mellitus, either by feeding pancreas, or by administration of pancreatic extracts.

Minkowski, Sandmeyer (2), Pfleger (3) and others found that feeding pancreas was followed by negative or even harmful results. More recently, Murlin (4), Kleiner (5) and Paulesco (6) have tried the effects of aqueous extracts of the pancreas intravenously, on depancreatized animals and have found transitory reduction in the percentage of blood sugar and in the sugar excreted in the urine.

In 1907, Rennie and Fraser (7), recognizing the possibility that pancreatic enzymes might have harmful effects on the internal secretions, secured islet tissue from teleostean fishes, where it exists separately from the rest of the pancreas, and fed it to human diabetics. Their studies demonstrated no beneficial influence on the condition of the patient. E. L. Scott (8) in 1912 sought to eliminate the influence of proteolytic enzymes by using alcoholic extracts of the pancreas. He did not find, however, that such extracts caused as marked a reduction in the urinary sugar or in the G-N. ratio as when extracts were made with acidulated water. The whole question has been reviewed recently by Allen (9), by him, and, indeed, by the majority of recent writers, it is usually stated that pancreatic extracts have no clinical value whatsoever. During the past ten months, two of us (F. G. B. and C. H. B.), working in the Department of Physiology of the University of Toronto, have reinvestigated the problem. Certain of the results obtained have already been published, (10) others are now in press. These may be briefly reviewed here.

Believing that extracts of the pancreas, as usually prepared, did not satisfactorily demonstrate the presence of an internal secretion acting on carbohydrate metabolism, because the active principle was destroyed by the digestive enzymes also present in such extracts, attempts were made to eliminate these enzymes. In the first experiments, this was done by taking advantage of the fact that the acinous tissue (from which the digestive enzymes are derived) but not the insular tissue of the pancreas degenerates in seven to ten weeks after ligation of the pancreatic ducts. Extracts were therefore made with ice-cold Ringer's solution, of degenerated pancreatic tissue removed ten weeks after the ligation of the ducts. The extract obtained by this procedure, when injected intravenously or subcutaneously into diabetic dogs, invariably caused a marked reduction in blood sugar and in the amount of sugar excreted in the urine. It also enabled a diabetic dog to retain a much higher percentage of injected sugar than it otherwise would. Extracts of liver or spleen, prepared in the same manner as the extracts of degenerated pancreas, were found to have neither of these effects. The active principle of the extract of degenerated pancreas was destroyed by boiling in neutral or acid solution or by incubating for two hours at body temperature with pancreatic juice.

In later experiments, it was found that the pancreas of foetal calves of under five months development did not contain proteolytic enzymes, thus confirming the observations of Ibrahim (11). By extracting such foetal pancreatic tissue, a highly potent and readily procurable preparation was obtained. Besides affording a much more practicable method for securing larger quantities of extracts, this result demonstrated that the active principle is essentially the same from whatever animal it is prepared. A method

FIGURA 5. Primera pàgina de l'article on el grup de Toronto (F. G. Banting, C. H. Best, J. B. Collip, W. R. Campbell i A. A. Fletcher) descriu els efectes de l'extracte pancreàtic en pacients diabètics per primera vegada

nom del grup de Toronto, que havien descobert la insulina i va aconseguir el reconeixement internacional<sup>11</sup>.

El 12 d'abril de 1922, Macleod i Banting havien obtingut una patent de la insulina que fou assignada a la University of Toronto. Els problemes per escalar la producció es van resoldre quan els Connaught Medical Research Laboratories, creats per la University of Toronto, van assegurar-ne la disponibilitat. El maig de 1922, amb Best al capdavant, ja en fabricaven una quantitat suficient. Es van cedir els drets de fabricació i venda d'insulina a Eli Lilly i això va permetre, per exemple, que tots els diabètics dels Estats Units poguessin rebre la insulina que necessitaven.

Quina va ser realment la contribució del grup de Toronto al descobriment de la insulina? Macleod estimava que s'havien realitzat almenys 400 intents d'emprar un extracte de pàncrees en el tractament de la diabetis sense èxit i, per això, la seva reticència a acceptar la proposta inicial de Banting. Algunes d'aquestes proves havien estat importants, com les de Zülzer a Berlín, Scott a Chicago, Kleiner

a Nova York, Kramer a Rochester o Paulescu a Bucarest. El problema era que els extractes estaven plens de substàncies tòxiques que limitaven el seu ús en humans. La limitació per convertir aquesta observació experimental en una aproximació clínica possible era l'obtenció d'un preparat lliure d'aquestes substàncies que es pogués administrar amb seguretat als pacients diabètics.

En aquest sentit, s'ha reivindicat la important contribució de Collip per a fer-ho possible<sup>17,53</sup>. Entre els seus mèrits destaquen el desenvolupament d'un mètode de purificació de l'extracte, la demostració que reduïa els cossos cetònics urinaris, la capacitat que afavorís la conversió de la glucosa en glucogen i la identificació de les crisis hipoglucèmiques que podien ser corregides amb l'administració de glucosa<sup>1,54</sup>. La gran diferència en la resposta terapèutica entre la primera administració de l'11 de gener i la segona i següents, a partir del dia 23, foren conseqüència del treball de Collip per obtenir un extracte més potent. Fou, a més, la primera demostració indubtable que l'extracte pancreàtic era realment una alternativa útil en la diabetis.

Encara que la llegenda parla del descobriment de Banting i Best, no hi ha dubtes de la contribució de Collip, ja comentada, i de la de Macleod, menystingut durant molt de temps però essencial perquè va fer possible tota la feina a Toronto, com ha reivindicat Bliss<sup>55</sup>. Aquesta història primerenca de la insulina finalitza l'any 1926, quan John Jacob Abel (1857-1938) aconsegueix aïllar-la en forma pura i cristal·litzada<sup>56</sup>.

### Els primers estudis sobre la insulina a Barcelona

Bliss assenyalà que el primer en administrar insulina a Europa fou Rossend Carrasco i Formiguera (1892-1990):<sup>5</sup> "If we exclude Zuelzer and his acomatol, the first European to use insulin was Dr. R. Carrasco-Formiguera, a young Spaniard who was spending the 1921-22 year studying at Harvard. He happened to be present when Banting gave the first presentation at New Haven. In June Carrasco-Formiguera wrote Macleod asking for details so he could try on a desperate ill patient in Barcelona whom he had keeping alive in the bare hope of something like this being discovered. In September Carrasco-Formiguera and an associate, Dr. Pere González, managed to make up a brown fluid containing insulin. It was very impure. Carrasco-Formiguera had to test the batch on himself: 'sometimes marked and persistent pain made me decide not to use a particular batch.' On October 3, 1922, he gave ten cc. of his extract to Francesc Pons in Barcelona. The results were promising, but the patient later died when doctors temporarily ran out of insulin. Carrasco-Formiguera was soon treating other patients, though, and later undertook to supervise the manufacture and distribution of insulin in Spain. Nobody else in the continent appears to have used insulin clinically until 1923."

## Apunts biogràfics de Rossend Carrasco i Formiguera i Pere González i Juan

No és inusual que en els grans descobriments alguns dels seus protagonistes restin en un lloc secundari de la història de la medicina. En el present article, s'ha mostrat el cas de Collip, que va fer possible la preparació purificada d'insulina, però també es podria recordar Norman Heatley (1911-2004), que va dissenyar un mètode per enriquir l'obtenció de penicil·lina, o Edward Abraham (1913-1999), que va establir la forma de purificar-la, cosa que va permetre finalment administrar-la clínicament. Són investigadors desconeguts comparats amb Fleming, Florey i Chain. En el cas de la insulina aïllada a Catalunya, es coneix a bastament la figura de Carrasco i Formiguera i menys la de González i Juan. Aquesta secció recull un breu apunt biogràfic d'ambdós investigadors, que tingueren un paper important en l'obtenció de la primera insulina emprada a l'Europa continental.

Rossend Carrasco i Formiguera (Figura 2) va néixer a Barcelona el 25 de juliol de 1892. Va estudiar medicina a la Universitat de Barcelona, on es va llicenciar el 20 de maig de 1914. L'any següent es va doctorar amb la tesi *El esquema neutrófilo de Arneith y sus alteraciones en el hipertiroidismo*, un tema que ja li havia interessat d'estudiant i del que ja havia publicat un article<sup>57</sup>. La seva vocació per la investigació biomèdica el portà a ingressar com alumne intern a l'Institut de Fisiologia de Barcelona mentre encara era estudiant i a quedar-se com a metge agregat en llicenciar-se, on treballà amb Leandre Cervera i Astor (1891-1964) i Jesús Maria Bellido i Golferichs (1880-1952). Carrasco hi restà vinculat fins a la desaparició de l'Institut l'any 1939.

Carrasco començà aviat el seu periple per centres estrangers. L'any 1919 viatjà a Buenos Aires i Montevideo acompanyant August Pi i Sunyer, que havia estat convidat per la Institución Cultural Española. Es quedà a l'Argentina, treballà amb Ashre i publicà un article sobre la dosificació de la glucosa en els pacients diabètics<sup>58</sup>. El 1920 publicà *Introducción al estudio de la Fisiología*, amb pròleg de Bellido<sup>59</sup>. El juny de 1921 es traslladà a Boston i s'hi va quedar fins el mes d'agost de l'any següent, treballant al departament de Walter Bradford Cannon (1871-1945) a la Harvard University, on fou nomenat *teaching fellow*. També va treballar al New England Deaconess Hospital durant algunes setmanes, amb el conegut diabetòleg Elliott Proctor Joslin (1869-1962). El 30 de desembre de 1921 assistí a la reunió anual de l'American Physiological Society a New Haven, on el grup de Toronto va comunicar els seus resultats de l'aplicació d'extractes pancreàtics a gossos diabètics. Carrasco va quedar impressionat i aquest fet va marcar una part important de la seva vida professional posterior.

Quan tornà a Barcelona, compatibilitzà la recerca bàsica a l'Institut de Fisiologia amb una important activitat

en recerca diabetològica, que s'explica més endavant. L'any 1924, Carrasco publicà *Insulina. Estudio fisiológico y clínico*, extensió de la ponència presentada al *Segundo Congreso Nacional de Medicina* de Sevilla.<sup>60</sup> Fou el fundador i director del Sanatori per a Diabètics, el primer centre per al tractament de la diabetis a Catalunya, creat pel propi Carrasco l'any 1924<sup>61</sup>. El 15 de novembre de 1927 s'incorporà al cos facultatiu de l'Institut Policlínic Sant Gervasi, després Institut Policlínic Plató, on va ser nomenat cap del Departament de Diabetis i Metabolisme<sup>61</sup>. Aquell mateix any va publicar *La diabetis. Estudi fisiològic i clínic*, dins de les Monografies Mèdiques<sup>62</sup> i, dos anys després, dins de la mateixa col·lecció, *La diabetis. Tractament*<sup>63</sup>.

Amb la creació de la Universitat Autònoma de Barcelona, l'any 1933 fou nomenat professor agregat a la Càtedra de Malalties de la Nutrició, adscrita a la Càtedra de Fisiologia<sup>64</sup>. Durant la Guerra Civil es mantingué a Barcelona i el mes de juny de 1938 s'incorporà al cos de Sanitat Militar de l'Exèrcit Republicà, a les ordres de Josep Puche i Álvarez, amb qui havia treballat a l'Institut de Fisiologia<sup>65</sup>. El 3 de febrer de l'any següent s'exilià a Tolosa de Llenguadoc, el 24 de maig s'embarcà a Sète i el 13 de juny arribà al port mexicà de Veracruz<sup>65</sup>. En aquest país treballà com a professor a l'Instituto Politécnico de Ciudad de México (1940-1941) i la Universidad de Puebla (1941-1944), així com a l'Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de la Ciudad de México (1945-1947)<sup>66</sup> i a la Universidad Autónoma de México (1946-1947). També va investigar per a diversos laboratoris com Productos Gedeon Richter América i Hormona<sup>65</sup>. L'any 1948 marxà a Veneçuela, on treballà com a professor de Fisiologia a la Universidad de los Andes a Mèrida (1948-1950), a la Universidad de Maracay i a la Universidad Central de Venezuela a Caracas (1963-1972). Fou president del Centre Català de Caracas (1953-1954). En jubilar-se, tornà a Catalunya l'any 1975 i va ser nomenat acadèmic de la Reial Acadèmica de Medicina de Barcelona i professor honorari de la Universitat de Barcelona. Finà a Barcelona el 1990.

Pere González i Juan (Figura 3) va néixer el 27 de març de 1886 a Andratx (Mallorca). Va començar els estudis de Farmàcia a la Universitat de Barcelona el 1906 i es va llicenciar el 17 de juny de 1909<sup>67</sup>. La seva curiositat el portà al Laboratori Microbiològic Municipal cap a la fi de 1905. L'ambient del centre el captivà i despertà la seva vocació científica. Va ser nomenat ajudant de la secció 3a de Bacteriologia el 27 de desembre de 1906 i entrà en contacte amb Ramon Turró i Darder (1854-1926), que esdevindria el seu mestre<sup>68</sup>. L'any 1910 va col·laborar en el llibre de Josep Crous i Illa (1868-1954) *Compendio práctico de microbiología clínica y seroterapia*<sup>69</sup>. Ja des de l'inici va realitzar les anàlisis bacteriològiques de les aigües. González va publicar nombrosos treballs dedicats al poder hemolític del iode, els estudis d'anafilaxi inversa i diverses anàlisis de metodologia bacteriològica. Dos de les seves contribucions més importants foren la realitzada amb Francesc Du-



ran i Reynals (1899-1958) sobre anafilaxi i embaràs i l'obtenció d'insulina amb Rossend Carrasco i Formiguera<sup>70</sup>.

Va ingressar a la Reial Acadèmia de Medicina el 10 de desembre de 1922 amb el discurs *Mecanismos nutritivos de la inmunidad*<sup>71</sup>, que va contestar Ramon Turró. Fou president de la Societat Catalana de Biologia (1925-1929). L'any 1923 va ser nomenat director de la Secció de Vacunació i de Bacteriologia del Laboratori, i director del Laboratori quan Turró va morir l'any 1926. González es va mantenir en la direcció fins el 1939, quan s'exilià<sup>70</sup>.

Al tornar de l'exili no va poder tornar al seu càrrec. Se'l va sancionar amb sis mesos de suspensió de sou i feina, fou destituït i va ser nomenat *Jefe encargado de Bacteriología del Laboratorio Municipal de Barcelona* el 2 de gener de 1940. Cinc anys després, el 15 de maig de 1944, va recuperar el seu càrrec quan es va considerar que les inhabilitacions en matèria de depuració prescrivien als cinc anys. Va continuar així fins a la seva jubilació el 25 de juny de 1952. Abans de ser restituit en el seu càrrec havia començat a treballar amb antics col·laboradors seus a LETI, una empresa que aconseguiria obtenir penicil·lina en els anys immediats de la postguerra<sup>70</sup>.

LETI, acrònim de Laboratori Experimental de Terapèutica Immunògena, havia estat fundat per Pere Domingo i Sanjuan (1896-1979) i Antoni de Paula Pouplana i Carot (1903-1984), probablement l'any 1929, en un local al carrer del Rector Triadó. A ells es van unir aviat com accionistes Jaume Sunyer i Pi (1903-1990) i Josep Vidal i Munné (1896-1958). Si bé inicialment es van dedicar a la producció de vacunes, el seu interès va canviar després del descobriment de la penicil·lina l'any 1941. González col·laborà amb ells i va contribuir a l'obtenció de penicil·lina l'any 1943, la primera que s'obtingué a l'Europa continental<sup>72</sup>. L'equip estava format per Jaume Sunyer i Pi, Josep Vidal i Munné, Antoni de Paula Pouplana i Carot, Pere González i Juan i Pau Cartaña i Castellà (1899-1974), un epidemiòleg amb bones relacions amb els investigadors anglesos després de diverses estades a instituts britànics de recerca<sup>70</sup>.

La seva col·laboració amb Carrasco i Formiguera el portà a crear el Laboratorio González y Suárez, on millorà de forma important la preparació d'insulina. Aquesta va ser la que Carrasco va utilitzar durant un temps<sup>4</sup>; però l'any 1923, l'arribada de preparats d'insulina de Gran Bretanya, Dinamarca i els Estats Units, produïts a gran escala, va acabar amb la producció del laboratori de González. Va traspassar a Barcelona el 1955.

### L'arribada de la insulina a Barcelona

La història de la primera utilització d'insulina a Catalunya va ser explicada amb detall pel seu principal protagonista, Carrasco i Formiguera, en diverses ocasions<sup>4,73</sup>. Aquestes fonts són les principals per explicar com es va arribar a

emprar la insulina a Catalunya i, de retruc, a l'Europa continental.

Com s'ha comentat prèviament, la història començà a New Haven el 30 de desembre de 1921 amb la conferència en què Banting i Macleod van presentar els primers resultats obtinguts amb la injecció d'extractes pancreàtics en gossos. Carrasco va quedar impressionat i no va acabar de comprendre l'escepticisme que alguns dels presents, especialistes de l'àmbit, mostraren davant de les dades presentades que, per a ell, eren transcendents<sup>73</sup>.

A finals de maig de 1922, Collip visità Harvard. Es trobà amb Carrasco i li explicà els èxits que havien assolit a Toronto des del mes de gener amb un preparat purificat d'insulina que permetia l'administració eficaç i segura en pacients diabètics. Collip també li comentà que havien canviat el nom de la substància present als extractes, d'*isletin* a *insulin*. Carrasco havia conegut Macleod l'any 1920 en un congrés internacional de fisiologia i es decidí a escriure-li el 19 de maig de 1922 demanant-li detalls de la preparació de la insulina i comentant-li el seu interès per poder administrar-la a un pacient diabètic greu a Barcelona. Macleod li va respondre el dia 26, anunciant-li que aviat publicaria el procediment i li enviaria una còpia de l'article a Barcelona. Carrasco ho interpretà com el desig de fer-ho quan estiguessin en vigor les mesures de protecció legal, que en aquell moment estaven tramitant els investigadors de Toronto<sup>4</sup>.

A principis de setembre de 1922, ja a Barcelona, Carrasco dedicà la seva atenció a la possibilitat del tractament de la diabetis amb insulina. Per fer-ho possible començà a rumiar com obtenir l'extracte pancreàtic dels investigadors de Toronto, atès que Macleod encara no li havia enviat l'article promès. Es posà en contacte amb González i Juan, que treballava al Laboratori Microbiològic Municipal de Barcelona. Pensaren en l'aplicació del mètode de Manel Dalmau i Matas (1890-1918) per obtenir secretina en pols<sup>74</sup>, ja que González havia treballat amb ell<sup>75</sup>. De matinada anaven a l'escorxador a obtenir pàncrees bovins acabats d'extreure i després preparaven els extractes emprant acetona com a dissolvent. Així obtingueren un preparat que reduïa la glucèmia en gossos normals en dejú, troballa que van comunicar a la Societat de Biologia de Barcelona<sup>76</sup> (Figura 6) i que suposava la primera utilització d'un extracte amb insulina a Espanya<sup>61</sup>.

Al final del text escrivien: "Així, doncs, abans de conèixer la tècnica de Toronto i per un camí ben diferent, encara que orientats pels treballs dels fisiòlegs canadencs, hem obtingut un extret pancreàtic que conté insulina. Aquest extret conté masses impureses perquè pugui pensar-se en utilitzar-lo en substitució del producte obtingut per la tècnica de Toronto. És possible que més endavant tractem de trobar un mètode per purificar el nostre extret pancreàtic pel mètode que podríem dir-ne de l'acetona<sup>76</sup>."

SOBRE L'OBTENCIÓ  
D'EXTRETS PANCREÀTICS CONTENINT  
UNA SUBSTÀNCIA (INSULINA)  
QUE POT FER BAIXAR LA CONCENTRACIÓ  
DEL SUCRE DE LA SANG

per  
R. CARRASCO FORMIGUERA / P. GONZÁLEZ

Essent encara reservada la tècnica canadenca d'obtenció de la insulina, però tenint notícia d'algunes de les propietats físiques i químiques del producte obtingut al Laboratori del Professor Macleod, ens proposàrem trobar un mètode per a obtenir un producte semblant. A mig setembre, abans que el nostre treball estés acabat, mercès a l'amabilitat del Professor Macleod, rebérem els detalls de la tècnica de Toronto, per la qual cosa abandonàrem de cop i volta, el nostre camí; creiem, però, que pot tenir algun interès donar a conèixer l'orientació seguida i els resultats obtinguts per nosaltres fins aquella data.

Pel que coneixíem dels treballs de Toronto, es tractava d'obtenir un extret pancreàtic lliure de tripsina, i pràcticament lliure de proteïnes i de lipines. Pensàrem en seguir

FIGURA 6. Primera pàgina de l'article de Rosend Carrasco i Formiguera i Pere González i Juan on descriuen els efectes dels extractes pancreàtics en animals d'experimentació per primera vegada a Catalunya (Treballs de la Societat de Biologia, 1922)

Pocs dies després de realitzar els primer estudis, Carrasco va rebre notícies de Macleod que li explicava com preparar extractes rics en insulina segons la tècnica de dissolució alcohòlica; abandonaren llavors el mètode de Dalmau i empraren el de Toronto. Aquestes instruccions els permeteren obtenir preparats més potents i segurs. Segons el propi Carrasco, a la fi de setembre ja disposaven d'un extracte a partir de pàncrees bovins amb una utilitat de tres "unitats clíniques" d'insulina, mesurada en conills<sup>4</sup>.

Finalment, obtingueren extractes que ja pogueren administrar a humans. El 4 d'octubre, Carrasco injectà insulina amb èxit a Francesc Pons, un pacient diabètic de 20 anys amb un estat extremadament greu: fou la primera vegada que es feia a tota Europa continental<sup>61,77-81</sup>. Per comunicar que s'administraria insulina a humans, Carrasco va publicar un article al diari *La Publicitat* el 16 de setembre de 1922<sup>82</sup>, on assenyalava que "avui serà feta la primera aplicació a un malalt", i una "nota prèvia" a *Analys de Ciències Mèdiques*<sup>83</sup>. El fet que hi hagués aquesta diferència de dates de 18 dies entre el 16 de setembre i el 4 d'octubre fa pensar que mentrestant potser va rebre la carta de Macleod que els portà a obtenir els nous extractes més potents i més segurs que

els d'acetona que ja tenien preparats. En els dies següents a la primera administració van tractar més pacients amb l'extracte, però la seva disponibilitat minvà fins que es va interrompre la possibilitat d'emprar-lo. En la *nota prèvia* escrivia:<sup>83</sup> "Complint la promesa que va fer-me després de la reunió de Washington, el Dr. Macleod ha tingut la gentilesa d'enviar a l'Institut de Fisiologia, de la Mancomunitat, instruccions detallades per a l'obtenció d'insulina. Hi hem estat treballant, amb la col·laboració del Dr. González, del Laboratori Municipal, i les proves preliminars en animals, han donat resultats satisfactoris. En temps i lloc oportuns, donarem compte dels resultats experimentals i clínics que obtinguem, així com de les noves que rebem de Toronto."

El lloc oportú per Carrasco fou una carta al director al *British Medical Journal* el 9 de desembre de 1922<sup>84</sup>, on responia a una altra d'un mes anterior de Percy John Cambridge (1872-1965), un important diabetòleg britànic, que opinava que la insulina només seria útil en un petita proporció de diabètics (Figura 7). Carrasco defenia el valor de la insulina en molts pacients i explicava la seva experiència:<sup>84</sup> "Following the principles described by Collip to the

DEC. 9, 1922]

CORRESPONDENCE.

[THE BRITISH MEDICAL JOURNAL 1143

Following the principles described by Collip to the extent allowed by the degree of correctness of my interpretation of them, and by the efficiency of the technical means at our disposal, small amounts of pancreatic extracts containing insulin were obtained at the Institut de Fisiologia de la Mancomunitat de Catalunya and its action was studied in one extremely severe case of human diabetes, in one experimentally diabetic dog, and in some normal dogs and rabbits. So far as the result of our experiments go, and in the light of some of the Toronto experiments suggesting that the sugar disposed of by the action of insulin is either stored as glycogen or katabolized by the tissues, producing an increase of the respiratory quotient, or both, one would say that it seems as if in all circumstances a given dose of insulin causes, within a certain period of time after its injection, a certain amount of blood sugar to be metabolized in some way or ways closely resembling, if not identical with, those of normal carbohydrate metabolism.

#### INSULIN AND DIABETES.

SIR,—In his letter (November 18th, p. 997) Dr. Cambridge states that, since his experience has suggested that insufficiency of the internal secretion of the pancreas is the dominant factor in less than half the cases of glycosuria met with in England, one would expect that "insulin" would be useful in some such proportion of diabetics; it appears as if by this he would also incidentally mean that one would not expect that insulin may be useful in the rest of the cases. Even granting that Dr. Cambridge might be right in his opinion that pancreatic insufficiency is not the dominant factor in more than half the cases of glycosuria met with in England, I think that there is no strong reason why one may not expect that insulin, when properly administered, will be useful in any case of what is generally understood by "diabetes mellitus."

R. CARRASCO FORMIGUERA,  
Assistant at the "Institut de Fisiologia de la  
Mancomunitat de Catalunya."

Barcelona, Catalonia, Nov. 27th.

FIGURA 7. Alguns paràgrafs de la carta de Rosend Carrasco i Formiguera publicada al *British Medical Journal* on descriu el primer pacient tractat amb insulina el 1922

extent allowed by the degree of correctness of my interpretation of them [...] small amounts of pancreatic extracts containing insulin were obtained at the Institut de Fisiologia de la Mancomunitat de Catalunya and its action was studied in one extremely severe case of human diabetes”.

La descripció acurada del primer pacient no fou feta fins el 23 d'abril de 1924 en la sessió de l'Acadèmia i el Laboratori de Ciències Mèdiques de Catalunya i es va publicar aquell mateix any:<sup>77</sup> “El dia 4 d'octubre de 1922 vaig donar, a un diabètic greu, amb insulina obtinguda a Barcelona, la primera injecció d'aquest medicament, preparat segons la tècnica d'en Collip, que s'ha donat a Europa continental. L'efecte d'aquest primer assaig fou extraordinàriament encoratjador, però desgraciadament, tal com havia succeït amb alguns dels primers casos tractats a Toronto, aquest malalt va morir abans de que pogués disposar d'insulina en quantitat suficient per a tractar-lo de manera regular. Des de llavors fins el moment actual porto tractats 67 diabètics amb el nou medicament.”

Cap altre europeu pogué emprar la insulina fins l'any 1923<sup>8,81</sup>. Cap a la fi de 1923, Carrasco ja havia tractat 80 pacients<sup>2</sup> i, anys més tard, mantenia aquesta prioritat:<sup>4</sup> “Esta circunstancia [la publicació de l'article al *BMJ*] me permite recabar para la escuela barcelonesa de Pi Sunyer el honor de haber sido probablemente Barcelona el primer lugar de Europa continental donde se preparó y se utilizó terapéuticamente insulina. Sostengo esta prioridad por el hecho de que en su ‘The Story of Insulin’, Wrenshall y colaboradores, de la Universidad de Toronto, mencionan como los primeros países que realizaron tales preparación y empleo en el continente europeo a Dinamarca, Francia y Alemania, labor realizada unos meses después a principios de 1923.”

No obstant això, Carrasco tenia present que Zülzer, el 1908, i Forsbach, l'any següent, havien administrat extractes pancreàtics a pacients diabètics amb resultats positius que feien pensar que hi havia suficient insulina. Els preparats causaren efectes indesitjables greus que aconsellaren la seva interrupció, per la qual cosa no es pot treure el mèrit a Carrasco i González de ser els primers que van injectar amb èxit, i repetidament, l'extracte de pàncrees seguint les instruccions del grup de Toronto, almenys a l'Europa continental. Núria Pi-Sunyer, vídua de Carrasco i Formiguera, escriptoria, l'any 1999, que la insulina havia estat administrada tres setmanes abans a Gran Bretanya<sup>85</sup>.

Carrasco va realitzar estudis amb la insulina amb els membres de l'Institut de Fisiologia de Barcelona en els anys següents, especialment amb Bellido i Puche, que descrigué amb detall a la publicació commemorativa dels cinquanta anys del descobriment de la insulina<sup>73</sup>. En els anys següents, específicament en el període 1922-1925, publicà prop de 25 publicacions, entre articles i conferències<sup>80</sup>. A conseqüència d'aquesta experiència, Carrasco demanà, i els investigadors canadencs acceptaren, la delegació del

control de totes les insulines que es venien a Espanya a l'Institut de Fisiologia de Barcelona<sup>61</sup>. Això permeté, per exemple, que s'impedís la comercialització d'un preparat amb el nom d'insulina que pretenia ser un antidiabètic eficaç per via oral<sup>4</sup>.

Un darrer aspecte de la dedicació de Carrasco en l'obtenció de la insulina prové de la carta tramesa a Walter Cannon, defensor de la causa de l'Espanya republicana, quan li demanà insulina durant la Guerra Civil espanyola<sup>64,79</sup>. Cannon envià 1.000 ampolles de 500 cc de 40 unitats per cc i 1.000 ampolles de 20 unitats per cc, que arribaren al port de Barcelona el 16 de març de 1938<sup>85</sup>. Aquest fet va ser una mostra de l'amistat que existia entre els fisiòlegs catalans i el fisiòleg nord-americà, amistat compartida també per Juan Negrín (1892-1956), catedràtic de Fisiologia a la Universitat de Madrid i darrer President del Consell de Ministres del govern de la II República.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Collip JB. The history of the discovery of insulin. *Journal of Biological Chemistry*. 1923;56(2):513.
2. Carrasco i Formiguera R. From the preinsulin age to the Banting and Best era. Reminiscences of a witness and a participant”. *Israel Journal of Medical Sciences*. 1972;8:484-7.
3. Carrasco i Formiguera R. Anecdori del descobriment de la diabetes pancreopriva i del descobriment de la insulina, fins als primers mesos de la insulinoteràpia. A: Cinquantè aniversari del descobriment de la insulina. Col·loqui VIII. Barcelona: Societat Catalana de Biologia; 1973. p. 7-27.
4. Carrasco i Formiguera R. Diabetes e insulinoteràpia. Reflexiones sobre su descubrimiento y las aportaciones de la escuela de A. Pi Sunyer. *Ciencia, Revista Hispano-Americana de Ciencias Puras y Aplicadas*. 1975;29:193-204.
5. Bliss M. The discovery of insulin. Chicago: The University of Chicago Press; 1982.
6. Von Engelhart D, ed. Diabetes. Its medical and cultural history. Berlín: Springer-Verlag; 1989.
7. Sneider W. Drug prototypes and their exploitation. Chichester: John Wiley & Sons; 1996. p. 362-6.
8. De Leiva Hidalgo A, Brugués Brugués E, de Leiva Pérez A. From pancreatic extracts to artificial pancreas: History, science and controversies about the discovery of the pancreatic antidiabetic hormone. VII: Early clinical use of pancreatic extracts (1921-1923). *Avances en Diabetología*. 2011;27:15-26.
9. Karamitsos DT. The story of insulin discovery. *Diabetes Res Clin Practice*. 2011;93:S2-8.
10. De Leiva Hidalgo A, Brugués Brugués E, de Leiva Pérez A. El descubrimiento de la insulina: continúan las controversias después de noventa años. *Endocrinología y Nutrición*. 2011;58:449-56.
11. Sherman IW. Drugs that changed the world. How therapeutic agents shaped our lives. Boca Raton: Taylor and Francis; 2017. p. 65-72.
12. Wright JR Jr. Essential contributions of pathologists and laboratory physicians leading to the discovery of insulin. *Archives in Pathology and Laboratory Medicine*. 2020;144:894-904.
13. Hegele RA, Maltman GM. Insulin's centenary: the birth of an idea. *Lancet Diabetes Endocrinology*. 2020;8:971-7.
14. De Leiva-Hidalgo A, de Leiva-Pérez A. Experiences of first insulin-treated patients (1922-1923). *American Journal of Therapeutics*. 2020;27:e13-23.

15. Buse JB, Davies MJ, Frier BM, Philis-Tsimikas A. 100 years on: the impact of the discovery of insulin on clinical outcomes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 2021;9(1):e002373.
16. Lee SH, Yoon KH. A century of progress in diabetes care with insulin: A history of innovations and foundation for the future. *Diabetes & Metabolism Journal*. 2021;45:629-40.
17. Li A. Rethinking the “discovery” of insulin. *CMAJ*. 2021;193:E1636-7.
18. Fralick M, Zinman B. The discovery of insulin in Toronto: beginning a 100 year journey of research and clinical achievement. *Diabetologia*. 2021;64(5):947-53.
19. Lewis GF, Brubaker PL. The discovery of insulin revisited: lessons for the modern era. *The Journal of Clinical Investigation*. 2021;131:e142239.
20. Falchetta P, Aragona M, Bertolotto A, Bianchi C, Campi F, Garofolo M et al. Insulin discovery: A pivotal point in medical history. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2022;127:154941.
21. Casas J, Guardiola E, Baños JE. Los escotomas como metáforas en la obra de Oliver Sacks. *Revista de Neurología*. 2018;67:187-91.
22. Von Mering J, Minkowski O. Diabetes mellitus nach Pankreasextirpation. *Centralblatt für Klinische Medizin*. 1889;10:393-4.
23. Von Mering J, Minkowski O. Diabetes mellitus nach Pankreasextirpation. *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie*. 1890;26:371-87.
24. McGarry JD. What if Minkowski have been ageusic. An alternative angle on diabetes. *Science*. 1992;258:766-70.
25. Hédon E. Greffe sous-cutanée du pancréas. *Archives de Physiologie Normal et Pathologique*. 1892;5:617-28.
26. Laguesse GE. Sur la formation des îlots de Langerhans dans le pancréas. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 1894;46:819-20.
27. Langerhans P. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse: Inaugural-Dissertation, zur Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie vorgelegt der Medicinischen Facultat der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Berlin: Buchdruckerei von Gustav Lange; 1869.
28. Lancereaux E. Notes et reflexions à propos de deux cas de diabète sucré avec altération du pancréas. *Bulletin de l'Académie de Médecine*. 1877;6:1215-40.
29. Szobolev LW. Über die Struktur der Bauchspeicheldrüse unter gewissen pathologischen Bedingungen. *Zentralblatt für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie*. 1900;11:202-3.
30. Opie EL. On the relation of chronic interstitial pancreatitis to the islands of Langerhans and to diabetes mellitus. *Journal of Experimental Medicine*. 1901;5(4):397-428.
31. De Meyer J. Action de la sécrétion interne du pancréas sur différents organes et en particulier sur la sécrétion rénale. *Archivio di Fisiologia*. 1909;7:96-9.
32. Sharpey-Schäfer EA. An introduction to the study of the endocrine glands and internal secretions: Lane Medical Lectures, 1913. Palo Alto: Stanford University; 1914. p. 84, 86.
33. Rennie J, Fraser T. The islets of Langerhans in relation to diabetes. *Biochemical Journal*. 1907;2:7-19.
34. Gley E. Action des extraits de pancréas sclerosé sur des chiens diabétiques (par extirpation du pancréas). *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 1905;2:1322.
35. Zülzer GL. Experimentelle Untersuchungen über den Diabetes. *Berliner Klinische Wochenschrift*. 1907;44:474-5.
36. Zülzer GL. Ueber Versuche einer specifischen Fermenttherapie des Diabetes. *Zeitschrift für Experimentelle Pathologie und Therapie*. 1909;5:307-18.
37. Forschbach J. Versuche zur Behandlung des Diabetes mellitus mit dem Zuelzerschen Prankreashormon. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 1909;35:2035-55.
38. Scott EL. On the influence of intravenous injections of an extract of the pancreas on experimental pancreatic diabetes. *American Journal of Physiology*. 1912;29(3):306-10.
39. Murlin JR, Kramer B. The influence of pancreatic and duodenal extracts on the glycosuria and the respiratory metabolism of the depancreatized dogs. *Proceedings of Society of Experimental Biology and Medicine*. 1913;10:101-39.
40. Macleod JJR. *Diabetes: Its pathological physiology*. Nova York: Longmans Green & Co.; 1913.
41. Allen FM. *Studies concerning glycosuria and diabetes*. Cambridge: Cambridge University Press; 1913. p. 813-6.
42. Paulescu NC. Action de l'extrait pancréatique injecté dans le sang chez un animal normal. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 1921;85:555-9.
43. Kleiner IS. The action of intravenous injection of pancreas emulsions in experimental diabetes. *Journal of Biological Chemistry*. 1919;40:153-70.
44. Rydén L, Lindsten J. The history of the Nobel prize for the discovery of insulin. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2021;175:1-6.
45. Barron M. The relation of the islets of Langerhans to diabetes with special reference to cases of pancreatic lithiasis. *Surgery Gynecology and Obstetrics*. 1920;31:437-48.
46. Lorinc J. Manufacturing hope. *Canada's History*. 2021; Febrer-Març. Consultable a: <https://www.canadahistory.ca/explore/science-technology/manufacturing-hope>. Accés el 19 de febrer de 2024.
47. Banting FG, Best CH, Macleod, JJR. The internal secretion of the pancreas. *American Journal of Physiology (Proceedings)*. 1922;59:479.
48. Banting FG, Best CH. The internal secretion of the pancreas. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 1922;7:251-66.
49. Banting FG, Best CH, Collip JB, Campbell WR, Fletcher AA. Pancreatic extracts in the treatment of diabetes mellitus. Preliminary report. *Canadian Medical Association Journal*. 1922;12(3):141-6.
50. Banting FG, Best CH, Collip JB, Campbell WR, Fletcher AA, Macleod JJR et al. The effect produced on diabetes by extracts of the pancreas. *Transactions of Association of American Physicians*. 1922;37:337-47.
51. Banting FG, Best CH, Collip JB, Campbell WR, Fletcher AA, Macleod JJR et al. The effect produced on diabetes by extracts of the pancreas. *Transactions of Association of American Physicians*. 1922;Supl:1-11.
52. Banting FG, Campbell WR, Fletcher AA. Insulin in the treatment of diabetes mellitus. *Journal of Metabolism Research*. 1992;2:547-604.
53. Li A. J. B. Collip and the development of medical research in Canada. Montreal: McGill-Queens University Press; 2003.
54. Collip JB. The original method as used for the isolation of insulin in semipure form for the treatment of the first clinical cases. *Journal of Biochemistry*. 1923;55:40-1.
55. Bliss M. The eclipse and rehabilitation of JJR Macleod, Scotland's insulin laureate. *Journal of the Royal College of Physicians (Edinburgh)*. 2013;43:366-73.
56. Abel JJ. Crystalline insulin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1926;12(2):132.
57. Carrasco i Formiguera R. Les variacions leucocitàries en la malaltia de Basedow estudiades pel mètode d'Arneth. *Treballs de la Societat de Biologia*. 1913;1:183-215.
58. Carrasco i Formiguera R. Dosificació de la glucosa de la sang en la diabetes. *Revista Espanola de Medicina y Cirugia de Barcelona*. 1920;3:125-32.
59. Carrasco i Formiguera R. Introducció al estudi de la Fisiologia. Barcelona: Oliva de Vilanova, Impresor; 1920.
60. Carrasco i Formiguera R. Insulina. Estudi fisiològic i clínic. Ampliació de la ponència presentada al Congrés de Medicina de Sevilla, en octubre de 1924. Barcelona: Instituto Bioquímico Hermes; 1924.
61. De Fuentes i Sagaz M. La primera insulina fabricada a Espanya. *Gimbernat*. 2012;57:133-40.
62. Carrasco i Formiguera R. La diabetis. Estudi fisiològic i clínic. *Monografies Mèdiques n° 9*. Barcelona: Acadèmia de Ciències Mèdiques; 1927.

63. Carrasco i Formiguera R. La diabetis. Tractament. Monografies Mèdiques nº 32. Barcelona: Acadèmia de Ciències Mèdiques; 1929.
64. Bruguera M. Rossend Carrasco i Formiguera, el primer a Europa en administrar insulina a un malalt diabètic. A: Blog de Miguel Bruguera sobre curiositats de la història de la medicina [en línia]. 5 de març de 2021. Consultable a: <https://curiositatshistoriamedicina.wordpress.com/2021/03/05/rossend-carrasco-i-formiguera/>. Accés el 15 de febrer de 2024.
65. Vall i Segura J. Rossend Carrasco i Formiguera” [en línia]. <https://memoriaesquerra.cat/biografics/Carrasco-formiguera-rossend>. Accés el 25 de febrer 2022.
66. Cervera i Astor L, Pi Suñer S. Rossend Carrasco i Formiguera. Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. Consultable a: <http://ramc.cat/aw-team-member/carrasco-i-formiguera-rossend/> Accés el 15 de febrer de 2024.
67. Rovira i Xatart MA. Pere González i la seva obra. Tesi doctoral. Barcelona: Facultat de Farmàcia; 1990.
68. González P. Ramon Turró. *Annals de Ciències Mèdiques*. 1927;21:365-70.
69. Crous i Illa J. *Compendio práctico de microbiología clínica y seroterapia*. Barcelona: Juan Gili Editores; 1910.
70. Almirall Pujol J, Granero Xiberta X. Aportació de Catalunya a la història de la penicil·lina. Barcelona: Col·legi Oficial de Metges de Barcelona; 2018. p. 87-126.
71. González P. Mecanismos nutritivos de la inmunidad. Discurso de recepción en la Real Academia de Medicina de Barcelona leído por el Académico electo el día 10 de diciembre de 1922. Barcelona: Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona; 1922.
72. González Juan P, Suñer i Pi J, González Fusté F. Obtención de la penicilina y otras experiencias. *Medicina Clínica*. 1944;2:478-82.
73. Carrasco i Formiguera R. Records personals d'un testimoni, i participant, en la transició del tractament pre-insulínic al tractament insulínic de la diabetis greu. Contribució catalana relativa a la insulina durant el període 1922-1925. Cinquantè aniversari del descobriment de la insulina. Col·loqui VIII. Barcelona: Societat Catalana de Biologia; 1973, p. 57-69.
74. Dalmau M. Mètode per a obtenir còmodament secretina en pols. *Treballs de la Societat de Biologia* (Barcelona); 1917;5:19-20.
75. González P, Dalmau M. Obtenció d'aglutinines en pols. *Treballs de la Societat de Biologia* (Barcelona). 1917;5:325-6.
76. Carrasco i Formiguera R, González P. Sobre l'obtenció d'extrets pancreàtics contenint una substància (insulina) que pot fer baixar la concentració del sucre de la sang. *Treballs de la Societat de Biologia* (Barcelona). 1922;9:223-5.
77. Carrasco i Formiguera R. Dos casos d'insulinoteràpia en diabetes greu; el més antic i el més reeixit de la meua sèrie. *Anals de Ciències Mèdiques*. 1924;18:433-44.
78. Goberna Ortiz R. La insulina. De la biologia a la patologia molecular. Sevilla: Universidad de Sevilla; 1995.
79. Wolfe EL, Barger AC, Benison S, Walter B. Cannon, science and society. Cambridge: Harvard University Press; 2000.
80. Hervás i Puyal C. Historia de la reanimación: Rossend Carrasco i Formiguera y el tratamiento del paciente quirúrgico diabético. *Gimbernat*. 1995;24:177-84.
81. Wrenshall GA, Hetenyi G, Feasby WR. The story of insulin: forty years of success against diabetes. Londres: The Bodley Head; 1962. p. 62-71.
82. Carrasco i Formiguera R. Descubrimient sobre la diabetis. *La Publicidad* (Barcelona), 16 de setembre de 1922.
83. Carrasco i Formiguera R. Un descubrimient transcendental sobre la diabetes (Nota prèvia). *Anals de Ciències Mèdiques*. 1922;16:125-7.
84. Carrasco i Formiguera R. Insulin and diabetes. *British Medical Journal*. 1922;2:1143-4.
85. Pi-Sunyer N. Prólogo. A: Carrasco i Formiguera R, ed. *Insulina. Estudio fisiológico y clínico*. Madrid: Lilly; 1999 (Reimpresió de la segona edició de la versió original publicada per Instituto Bioquímico Hermes; Barcelona, 1924. s d).

# La lluita contra la pesta a Catalunya: segles XIV-XVIII

Fernando Parrilla Valero

Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

## Resum

La pesta va aparèixer al nostre país el 1348 i es va manifestar durant 300 anys, temps que va permetre a les grans ciutats de la Mediterrània, com era el cas de Barcelona, l'organització d'una estructura sanitària. Amb la Il·lustració (1714-1833), a Espanya es varen establir dos nivells d'organització sanitària, el central i el perifèric, que, amb l'excepció de l'epidèmia de 1820 a Mallorca, va evitar el risc de contagi per pesta.

## Introducció

La pesta bubònica va ser la malaltia epidèmica més temuda durant la baixa edat mitjana i un gran motiu de preocupació per a les autoritats sanitàries fins que, en el nou context de l'era microbiològica, no va ser descobert l'agent causal (Alexandre Yersin, 1894) i el seu mecanisme de transmissió (Louis Simond, 1898)<sup>1</sup>.

A Catalunya, la pesta bubònica va aparèixer en una època en què la lluita contra les epidèmies era responsabilitat dels consells municipals, que al seu torn establien "juntas del morbo", amb caràcter temporal, per combatre les epidèmies. La primera gran epidèmia de pesta es va produir el 1348 i la darrera el 1648-1653, en un cicle epidèmic de 300 anys de durada i amb 25 epidèmies generals<sup>2</sup> (Taula 1). De fet, les epidèmies eren tan generals que, a la ciutat de Barcelona, durant el període 1500-1700 es varen enregistrar 56 alertes de risc de contagi (una cada 5 anys), cosa que va obligar a establir tota una organització sanitària per combatre-les<sup>3</sup>. Amb el canvi de segle (XVIII) el govern polític de Catalunya va passar a mans de les autoritats borbòniques, que varen centralitzar la política sanitària de lluita contra les epidèmies, de competència estatal, establint un sistema de juntas jerarquitzades i permanents: la Junta Suprema de Sanitat (de competència estatal), les juntas superiors de sanitat dels diferents regnes (de competència regional) i les juntas portuàries de sanitat (de competència municipal)<sup>4</sup>. Durant l'època il·lustrada, Ca-

TAULA 1. Brots epidèmics de pesta a Catalunya. Segles XIV-XVIII<sup>2</sup>

Segle	Anys	Comentaris
XIV	1348-1351	1a epidèmia. 60%-70% de mortalitat
	1361-1363	2a epidèmia, anomenada <i>Mortaldat dels infants</i>
	1371-1375	3a epidèmia, anomenada <i>Mortaldat dels mitjans</i>
	1381-1384	4a mortaldat
	1395-1396	5a mortaldat
XV		Onze brots generals: 1400-1402, 1410-1413, 1420-1422, 1429-1430, 1439-1442, 1450-1451, 1457-1458, 1465-1467, 1475-1476, 1489-1490, 1493-1494
XVI		Sis brots generals: 1506-1508, 1518-1523, 1527-1530, 1558-1559, 1563-1568, 1588-1590
XVII	1596-1602	
	1647-1654	15%-20% de mortalitat (segona en importància després del brot de 1348-1351). Es va desenvolupar al mateix temps que la Guerra de Secessió o Guerra dels Segadors (1640-1652)
	1676-1685	

talunya es va lliurar del darrer gran brot de pesta d'Europa occidental (pesta de Marsella, 1720-1723), així com dels brots locals de Messina (1743) i Mallorca (1820), gràcies a les mesures preses per les autoritats sanitàries, com veurem més endavant<sup>5</sup>.

En la lluita contra la pesta bubònica diferenciarem dues etapes: la primera, que fa referència al context de la Corona d'Aragó, i la segona, que fa referència al context de la Il·lustració.

## La lluita contra la pesta durant el període de la corona d'Aragó

Quan va aparèixer la pesta a Catalunya (1348), ho va fer amb unes dades esfereïdores, amb una mortalitat gene-

Correspondència: Fernando Parrilla Valero  
 Departament de Salut  
 Pavelló Ave Maria  
 Travessera de les Corts, 131-159  
 08028 Barcelona  
 Tel. 647 238 427  
 Adreça electrònica: parrilla.valero@cofb.net

ral que va oscil·lar entre el 60% i el 70%. La població va pensar que es trobava davant de la fi del món i la visió teològica de la societat va determinar l'origen diví o astral de la malaltia, en què la causa eren els pecats comesos o l'enverinament dels pous per part dels jueus. Aquestes qüestions varen dividir els ciutadans: els que buscaven consol en el fervor religiós, els que volien gaudir dels plaers de la vida de manera incontrolada i els que volien donar caça als jueus<sup>3</sup>.

Els metges ni sabien ni podien tractar una nova malaltia que no coneixien i únicament podien arribar a buscar l'equilibri segons els postulats de Galè. Els tractaments preventius consistien en mesures per combatre els desequilibris de les sis coses no naturals a través de certs tractaments farmacològics o antidòts (el bolus d'Armènia, la triaga magna, el mitridat, les píndoles de Rhazes, el sèver, la mirra i les pedres precioses). Els tractaments preventius eren de tres tipus: farmacològics (triaga magna i mitridat per via oral, pomades sobre els bubons i cataplasmes tèbies cordials), sagnies i remeis dietètics (certs aliments cuinats i acompanyats de salses agres i vi rebaixat amb aigua). La majoria dels tractaments eren poc o gens eficaços i inclús contraproduents (com les sagnies) i el millor que es podia fer era complir la màxima de *Cito, longe fugeas, tarde redeas* (fuir ràpid i lluny, torna tard)<sup>6</sup>.

A partir de la segona meitat del segle XIV, les epidèmies varen aparèixer de forma periòdica i de mica en mica la mentalitat medieval va evolucionar cap a una mentalitat més racional (segles XV-XVII), que l'observació i l'experiència haurien d'anar nodrint. Així, es tenia un coneixement vital que la malaltia es transmetia per l'aire, el qual s'havia de purificar mitjançant el foc en espais oberts i mitjançant perfums en espais tancats, i que també es transmetia pels objectes contaminats dels empestats, motiu pel qual es cremaven les robes i els mobles de qui moria de pesta. El caràcter contagiós de la malaltia també va derivar en establir l'aïllament de les ciutats i la quarantena de les mercaderies i dels vaixells que arribaven al port i dels forasters que arribaven a la ciutat. Aviat es va crear la figura del metge del comú, per vetllar per la salut pública de les ciutats a Barcelona (1350), Cotlliure (1372) i Tarragona (1384). Aquest càrrec unipersonal va donar origen a un òrgan de caràcter no permanent, la Junta del Morbo, que s'encarregava de dictar les mesures de prevenció davant dels contagis<sup>3</sup>.

Un dels llocs millor documentats és la ciutat de Barcelona, que a més a més tenia el tret diferencial d'actuar de manera autònoma respecte a les epidèmies. El 1337, Barcelona va obtenir un privilegi reial (Pere III) mitjançant el qual el Consell de Cent era el responsable de la protecció sanitària de la ciutat, amb capacitat per dictar ordenacions pròpies; i el 1510 va obtenir un altre privilegi reial (Ferran el Catòlic) a les Corts de Monsó, mitjançant el qual el Consell de Cent podia nomenar totes les persones indis-

pensables per a la vigilància i la preservació de la ciutat en temps de pesta. A la resta de ciutats de la Corona d'Aragó, els consells municipals estaven sota les ordres de les autoritats (veguer, governador, diputació, virrei)<sup>7</sup>. No obstant això, la forma d'actuar sempre era la mateixa; es pot distingir entre les actuacions dutes a terme abans de l'epidèmia i les dutes a terme durant l'epidèmia.

### Actuacions dutes a terme abans de l'epidèmia

Davant dels rumors de pesta procedents d'un lloc proper o amb interessos comercials, la ciutat enviava una comissió mèdica per establir l'origen de l'epidèmia i prestar l'ajuda necessària. Si es confirmava l'origen de l'epidèmia, el primer que es feia era prohibir qualsevol relació comercial amb el lloc empestat. Paral·lelament, la ciutat es preparava perquè l'epidèmia no arribés a la ciutat. Així, s'organitzaven pregàries i processons per demanar la protecció divina (a Sant Sebastià i a Sant Roc o al patró de la ciutat); es reparaven els murs de la ciutat; i es tancaven la majoria de portes de la ciutat, establint guàrdies per controlar l'entrada de forasters a la ciutat. Si es confirmava l'epidèmia, l'entrada a la ciutat per terra no es podia fer sense la butlleta sanitària i l'entrada amb vaixell no es podia fer sense la patent sanitària<sup>3</sup>.

### Actuacions dutes a terme durant l'epidèmia

Era molt freqüent que els primers casos de morts fossin negats i atribuïts a altres circumstàncies (aliments en mal estat, etc.). La negació de l'epidèmia tenia com a principal causa impedir el tancament comercial de la ciutat (la qual cosa portava a la pobresa a bona part de la població), així com impedir l'extensió de la por i la fugida de les classes més benestants (que sempre es produïa), que corresponia a les autoritats civils i eclesiàstiques de la ciutat, així com la majoria dels metges i els clergues. La imminència de la mort també feia augmentar l'activitat dels escrivans (notaris) en la redacció de testaments<sup>8</sup>.

Amb els primers casos d'empestats s'activava la Junta del Morbo, òrgan que es dedicava a la gestió de les epidèmies. De caràcter temporal, era permanent a la ciutat de Barcelona des de l'any 1560 i estava formada per vuit membres (*vuitena del morbo*), que l'any 1621 es van ampliar a dotze (*dotzena del morbo*), on hi havia un gran nombre de facultatius. La coordinació entre el Consell de Cent i la Junta del Morbo la duïa a terme el conseller del barri. La ciutat de Barcelona estava dividida en quatre barris, al càrrec dels quals hi havia el *bastoner del morbo* (càrrec creat el 1409), que s'encarregava d'incomunicar les llars dels empestats; controlar el personal sanitari, els malalts i els convalescents; apressar els infractors de les normes higièniques; i informar el seu conseller. Per a la custòdia dels llocs de quarantena de persones i mercaderies, de la presó sanitària, de les portes i dels camins d'accés a la ciutat, i per revisar les butlletes sanitàries del transeünts, es nomenaven guardians. Les epidèmies eren abans que tot

una qüestió d'ordre públic, així que els infractors eren castigats severament (des de fuetades i desterraments fins a la sentència de mort a la forca)<sup>3</sup>.

Al port de Barcelona existia el càrrec de *guarda del port*, que s'encarregava del registre dels vaixells que arribaven al port, i el càrrec permanent i vitalici d'*agutzil del morbo*, que s'encarregava d'inspeccionar els vaixells sospitosos, juntament amb el guarda del port i amb els metges i cirurgians conduïts per la Junta del Morbo, i d'inspeccionar les mercaderies abans del seu desembarcament. No obstant això, a cap port de Catalunya existia un llatzeret permanent i era freqüent que les mercaderies es ventilessin en llocs allunyats i que els tripulants i passatgers fessin l'aïllament en barraques o instal·lacions provisionals<sup>3</sup>.

Durant l'epidèmia era necessari augmentar el nombre de metges i farmacèutics per prestar l'atenció sanitària als pobres, motiu pel qual eren contractats a través de les conductes sanitàries. Per atendre els malalts s'habilitaven un o diversos espais en hospitals provisionals o morberies (Taula 2), on els pacients rebien les millors atencions possibles: alimentació nutritiva i reparadora, cura dels bubons dues vegades al dia, i neu per a reduir els vòmits i abaixar la febre<sup>8</sup>. També s'habilitaven llatzerets provisionals per atendre tots els sospitosos de contagi de la ciutat. Tots els que es trobaven fora de les muralles eren ubicats en barraques per fer la preceptiva quarantena. Els *fossers del morbo* s'encarregaven de conduir i enterrar els morts en llocs allunyats, en fosses comunes i, si era possible, coberts de calç<sup>3</sup>.

Les despeses econòmiques eren quantioses per posar en marxa tota l'organització sanitària, a més a més d'alimentar i assistir un nombre important de ciutadans que no s'ho podien permetre (les encarregades eren les *vergetes del morbo*), motiu pel qual era habitual aconseguir diners mitjançant donatius, impostos, etc. Després de setmanes de patiment, de fam i de misèria, el nombre de morts començava a minvar fins a la desaparició de la malaltia, que acostumava a arribar amb el fred de l'hivern. Per donar gràcies a Déu pel final de l'epidèmia se celebrava el tedèum a la catedral. Finalment, els fugits retornaven a la ciutat, començava la neteja i l'emblanquinat de les llars, es perfumaven les cases dels empestats (els encarregats eren els *perfumadors del morbo*) i es cremaven les seves possessions (robes i mobles)<sup>3</sup>.

Tot i la distància actual de gairebé 400 anys, el Col·legi de Doctors en Medicina de Barcelona va proposar 30 consells per al govern polític de la ciutat, en precaució i curació del contagi de la pesta de 1652. Les recomanacions adreçades al tractament del malalt, amb la recent pandèmia de COVID-19, ens resulten ben familiars<sup>8</sup> (Taula 3).

## La lluita contra la pesta durant la Il·lustració

A començaments de juny de 1720 es va iniciar un brot de pesta al llatzeret de Marsella i l'agost de 1720 es va escam-

TAULA 2. **Extracte de les 19 normes de funcionament de la morberia de Jesús de l'1 de febrer de 1651**<sup>8</sup>

- 
- Es nomenarà un proveïdor, el qual comprarà tot el necessari pel monestir
  - Es nomenaran dos guardes per a la custòdia dels malalts
  - Es nomenaran dos mossos per a recollir les provisions i medicines i deixar-les a les baranes anteriors a l'església
  - Es nomenaran diverses serventes per recollir les provisions deixades pels mossos
  - Es determinaran dues zones: el claustre alt per als malalts i el claustre baix per als convalescents
  - Els convalescents podran sortir a un dels dos horts
  - Els metges i cirurgians viuran en llocs separats dels malalts i hauran de visitar-los dos cops al dia
  - Els religiosos hauran de confessar, reconciliar i donar els sagraments als malalts
  - Un religiós haurà d'alimentar els malalts
  - Un religiós haurà de controlar la cuina i preparar tres caldos diferents segons el tipus de malalt
  - Un religiós serà el guarda-roba, el qual controlarà la neteja del monestir i la neteja de les robes del malalt
  - Es nomenaran servents per a la neteja de les comunes cada nit, per fer els llits i per vetllar durant la nit
  - Es nomenaran fossers per fer els enterraments dels cadàvers amb gran quantitat de cal viva
- 

par per tota la ciutat. Les primeres notícies, procedents de Cadaqués, es varen enviar el 26 de juliol de 1720 a la Reial Audiència de Catalunya<sup>5</sup>. A causa de l'extensió per la Provença (sud de França), de la proximitat geogràfica i de les fluides relacions comercials amb França, tant marítimes com terrestres, la por es va apoderar de les autoritats borbòniques i a Catalunya es varen dictar ordres i reials providències amb rapidesa —tan bon punt s'anava tenint coneixement de l'evolució de l'epidèmia—, que establien tota una sèrie de mesures que pretenien preservar el Principat del contagi de la malaltia<sup>9</sup> (Taula 4).

L'1 de juliol de 1721 es va dictar un edicte general que compilava totes les disposicions publicades fins aquell moment i establia el sistema de lluita contra l'epidèmia. La costa de Catalunya es va dividir en quatre sectors (de la frontera de França al cap de Palamós, de Barcelona a Palamós, de Barcelona a Salou, i de Salou fins la frontera amb el Regne de València), assignant una embarcació guardacostes a cada sector, una amb seu a Roses, dues a Barcelona i una a Els Alfacs. També es varen establir vaixells de sanitat per a la vigilància marítima a tots els ports i platges del Principat. Es varen establir els cordons sanitari (al llarg de tota la costa) i terrestre (a la frontera amb França i l'Aragó), format per soldats i veïns, establint llocs de guarnició. També es varen establir partides de cavalleria. Al port de Barcelona, l'únic del Principat habilitat pel comerç exterior, es va establir la Junta de Sanitat i el Guàrdia del Port (institució i càrrec que ja existien abans de l'època il·lustrada) i les inspeccions als vaixells i al llatzeret. Al Principat es va establir la Junta Superior



**TAULA 3. Extracte dels 30 consells per al Govern Polític de la ciutat de Barcelona, en precaució i curació del contagi de la malaltia de la pesta. Col·legi de Doctors en Medicina de Barcelona 1652<sup>8</sup>**

14. Les persones convivents amb l'infectat no es poden comunicar amb ningú ni poden deixar fora robes o objectes de la llar. Tampoc no està permesa l'entrada de ningú a la casa infectada. L'incompliment d'aquestes normes comporta gravíssimes penes.
15. S'aconsella que les persones convivents amb l'infectat se'n vagin a viure a un altre lloc, i així poder fer la purga de la casa, per millorar les seves vides i tenir la ciutat més neta
16. Abans de sortir de casa, cal encendre un foc en totes les habitacions i cremar plantes aromàtiques com llorer, ginebra, lavanda, romaní i altres similars
17. A continuació es tancaran les portes de casa, s'indicarà que la casa està infectada i es prohibirà l'entrada durant 40 dies. Després, els propietaris podran retornar
18. Si el malalt es vol quedar a casa, s'ha de preparar una habitació individual per a ell, per evitar la comunicació amb la resta de convivents
19. Els familiars hauran d'escollir una o dues persones segons les seves possibilitats per a servir al malalt, les quals hauran de proporcionar tot allò que necessiti
20. La resta de persones de la casa hauran d'estar tancades i privades de tota relació, i quan necessitin alguna cosa, els acompanyarà un guardià
21. S'assignarà una persona per a comprar tot el que necessiti el malalt. Els productes es posaran en una cistella que es pujarà per la finestra i els diners per a pagar aquest servei, prèviament es passaran pel foc o per vinagre
22. A les llars que hi hagi malalts i convivents, cal actuar de la manera següent: posar el malalt en una cambra aïllada, on no entrarà ningú, excepte la persona assignada al seu servei, i aquesta tampoc no tindrà contacte amb la resta de la família. Aquests no podran tocar res que el malalt hagi tocat (plats, robes, etc.). Dos cops al dia s'ha de perfumar l'habitació del malalt amb bones olors i herbes benèfiques. Cal obrir les portes i finestres dos cops al dia per airejar, excepte els dies de pluja i fred
23. Si el metge o el cirurgià no van a casa del malalt, cal avisar els consellers, els quals s'ocuparan que el malalt estigui atès
24. Qualsevol persona que tingui contacte amb els malalts ha de ser identificada. Els frares, metges i cirurgians que hagin visitat un malalt han de quedar-se a casa i evitar relacionar-se. Quan hagin d'anar a treballar, s'identificaran amb una verge i una creu els mossens i una insígnia o banda de color daurada els metges i cirurgians. D'aquesta manera, els no infectats els reconeixeran i es podran apartar

**TAULA 4. Reials providències publicades a Catalunya relacionades amb l'esclat del brot de pesta a Marsella l'any 1720<sup>9</sup>**

Data	Contingut
03-08-1720	Prohibició d'admetre cap embarcació de la Mediterrània sense fer quarantena als ports de França
19-08-1720	Prohibició del comerç de persones i gèneres procedents de Marsella i prohibició per les embarcacions provinents d'Itàlia i Llevant amb escala a Marsella. Quarantena rigorosa pels vaixells abans esmentats
25-08-1720	Sobre admissió d'embarcacions al Principat, només al port de Barcelona
07-09-1720	Ampliació de la prohibició del comerç marítim amb les províncies de la Provença i Llenguadoc
17-09-1720	Prohibició pels pescadors de l'Empordà de sortir a pescar sota pena de 5 anys de galera fins a nou avis
18-09-1720	Revisió dels segells i lacrats que porten totes les mercaderies
02-10-1720	Les embarcacions han de mostrar la patent de sanitat a l'arribar a port. L'expedició de patents no les farà el guardià del port sinó que les farà el magistrat de la ciutat i l'Ajuntament. Es revisarà el recorregut i les escales realitzades per les embarcacions. Es revisaran els gèneres, els quals no poden venir barrejats procedents de França. Quarantena pels vaixells esmentats en la Reial Providència de 19-08-1720. El desembarcament de mercaderies no autoritzades comportarà una pena de sis anys a galeres i el desembarcament de persones no autoritzades comportarà el seu empresonament a l'Àfrica durant quatre anys
25-10-1720	Prohibició del comerç marítim de robes i mercaderies amb França i també el comerç provinent d'Àfrica. El subministrament als vaixells es realitza mitjançant una petita embarcació. Lliure pràctica per a les embarcacions procedents de llocs sense prohibició amb els corresponents despatxos de sanitat. Revisió dels segells i lacrats que porten totes les mercaderies
09-12-1720	Prohibició del comerç marítim amb la Ribera del Piemont
13-12-1720	Prohibició del comerç amb les illes de la Mediterrània, excepte Mallorca, Eivissa i Helva (posteriorment s'exceptuaren les illes de Menorca i Malta)
18-12-1720	Prohibició de les embarcacions procedents de Portugal, Brasil i l'Índia Oriental, en el cas de portar gèneres barrejats procedents de França
30-12-1720	Prohibició de comerç de robes i mercaderies de tots els vaixells francesos provinents de Llevant amb França per mar i terra
14-01-1721	Sobre admissió d'embarcacions al Principat, només al port de Barcelona
25-01-1721	Les embarcacions de pesca han d'embarcar a un guarda per impedir la comunicació amb cap altra embarcació
09-02-1721	Admissió sense quarantena dels medicaments procedents de Gènova, Liorna, Lisboa i qualsevol altra part que vinguin sense barrejar
18-02-1721	Lliure admissió del gra procedent d'Andalusia i Castella
28-02-1721	Determinació dels ports habilitats al Principat pel comerç interior. Les embarcacions han de disposar de butlletes de sanitat amb el lloc d'origen i el nombre de persones i gèneres

de Sanitat de Catalunya. Atès que el port de Barcelona no reunia les condicions necessàries per fer les quarantenes dels vaixells, es va determinar que les quarantenes es fessin al port de Els Alfacs, el qual es trobava aïllat de qualsevol nucli de població i oferia un refugi natural als vaixells ancorats. En cas de naufragi es recollien els papers, patents i despatxos amb les precaucions habituals (perfums i banys de vinagre), els naufrags eren conduïts al llatzeret, i estava prohibit recollir cap mercaderia<sup>9</sup>.

El 1743 es va declarar una epidèmia de pesta a Messina (port de Sicília) i, paral·lelament, al nord d'Àfrica, que va afectar de manera important la ciutat de Ceuta. Les normes establertes varen ser les mateixes que a l'edecte general de 1721, establint el cordó sanitari a tota la costa catalana i l'actuació de la cavalleria, situació que es va perllongar fins l'any 1746<sup>5</sup>.

A Catalunya, mitjançant la Reial Ordre de 2 de maig de 1770, es van habilitar pel comerç exterior els ports de Palamós, Mataró, Tarragona, Salou, Els Alfacs i El Fangar, trencant d'aquesta manera el monopoli que tenia el port de Barcelona des de la pesta de Marsella (1720). Mitjançant l'edecte general de 1771 es va establir que a cada port habilitat pel comerç exterior s'havia de constituir una junta de sanitat formada pel batlle, tres regidors i l'escrivà municipal i, com a personal subaltern, havia de disposar d'un metge, un cirurgià, un porter, diversos morbers o guardes, i un vaixell i mariners, per realitzar els reconeixements als tripulants i passatgers i les inspeccions a les mercaderies. A més a més, aquest edecte general establia les instruccions que havien de seguir els guàrdies de sanitat i el guardià del port<sup>5</sup>.

El 1820 es va declarar un brot de pesta a Mallorca. La Junta Superior de Sanitat de Catalunya va establir, en un primer moment, les mesures següents: limitar la pesca mentre fos de dia; prohibir a les barques de pesca allunyar-se més de 5 milles de la costa; habilitar els ports de Els Alfacs, Tarragona, Barcelona i Palamós per a la importació i exportació de productes; i la prohibició d'admetre a pràctica les embarcacions procedents de Mallorca. Poc després es va establir un cordó sanitari que va afectar tot

el litoral català. El resultat final va ser que es va aconseguir evitar que la pesta arribés a Catalunya<sup>5</sup>.

## Conclusions

La pesta negra va ser un dels elements catalitzadors en el canvi del pensament baixmedieval. No obstant això, l'aparició periòdica de les epidèmies (com les guerres i la fam) va ser un dels factors que varen alentir el creixement econòmic i demogràfic del nostre país.

En l'època il·lustrada, el control de la pesta es va fer de manera més intensa i es va aconseguir mantenir-la allunyada fins que, amb la revolució microbiològica, es va començar a guanyar aquesta lluita.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Benedictow OJ. La peste negra (1346-1353). La historia completa. Madrid: Ediciones Akal SA; 2011. p. 589.
2. Parrilla Valero F. La lluita contra les epidèmies a Catalunya abans dels postulats microbiològics (1). Gimbernat: Revista d'Història de la Medicina i de les Ciències de la Salut. 2024;82:13-38.
3. Parrilla Valero F. El origen de la salud pública en Barcelona ciudad. Pharmatech. 2022;63:50-5.
4. Parrilla Valero F. El paper de l'inspector d'epidèmies en el context de l'Espanya il·lustrada. Gimbernat: Revista d'Història de la Medicina i de les Ciències de la Salut. 2022;77:39-59.
5. Otiña Hermoso P. Sanitat marítima: la defensa de la costa i la salut pública de Tarragona (1720-1930). Tarragona: CEMAPT; 2014.
6. De la Peña Barroso E. Un *regimen sanitatis* contra la peste: el tratado del licenciado Vázquez. Asclepio. 2012;LXIV(2):397-416.
7. Betrán Moya JL. La consolidación de la vuitena del morbo en la ciudad de Barcelona (1560-1600). Pedralbes: Revista d'Història Moderna. 1993;13(1):631-42.
8. Ferrer de Amilibia O. Barcelona 1651: la muerte de una ciudad. Treball de final de grau. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; 2020.
9. Edicto general comprehensivo de todas las reales provisiones y órdenes y de los edictos, instrucciones y providencias generales, dadas en este Principado de Cataluña para preservarle, y resguardarle de la peste, ó contagio, que aflige a la Provenza. Barcelona: Per Joseph Teixidó, impressor reial; 1721.

*Congressos, jornades,  
conferències,  
lliurament de premis...*

*Un auditori i 11 sales de  
conferències i reunions  
(de 12 a 290 persones)*

# AUDITORI DE L'ACADÈMIA



- Capacitat per a 290 persones
- Amb equipament audiovisual (pantalla LED, microfonia, megafonia i *streaming*)
- Cabina de traducció simultània
- Avantsala i dues carpes per acollir exposicions comercials i també útils per a serveis de càtering
- 11 sales de conferències i reunions en format presencial i mixt (capacitat entre 12 i 100 places)

## Informació i reserves

Ivan Vieco Viladrosa

93 203 24 75

sales@academia.cat



[www.academia.cat/auditorisales](http://www.academia.cat/auditorisales)



*L'Acadèmia*



F. Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears dona suport als Objectius de Desenvolupament Sostenible