

EL OSTEOLASTO Y SU PAPEL EN LA OSTEOGÉNESIS

por el Profesor

A. POLICARD

Catedrático de Histología de la Facultad de Medicina de Lyon

Conocemos lo que es el osteoblasto, esta célula de origen conjuntivo, de cuerpo celular poliédrico, de núcleo voluminoso, que ofrece todos los caracteres histológicos de una gran vitalidad, y que aparece aplicada contra las trabéculas óseas. Todos están de acuerdo en lo que se refiere a sus caracteres morfológicos y los más recientes trabajos citológicos han contribuido a confirmar los resultados adquiridos desde largo tiempo antes.

Por el contrario, la significación fisiológica del osteoblasto ha sido objeto de discusiones esenciales. La doctrina clásica lo considera como un elemento secretor de hueso. Por un mecanismo desconocido todavía, el osteoblasto intervendría de una manera esencial en la fabricación de la substancia ósea, bien sea participando en la formación de su matriz fundamental orgánica, bien elaborando sus materias calcáreas.

Por lo demás, esta concepción clásica ha sufrido, recientemente, una severa revisión. Se han discutido sus premisas, de las que no ha quedado gran cosa en pie. La significación fisiológica del osteoblasto debe ser comprendida de una manera muy distinta y de esta nueva orientación de nuestras ideas derivan consecuencias importantes en el orden de la patología ósea. Nos parece, pues, interesante, exponer con sencillez y sin ninguna pretensión bibliográfica, las grandes líneas de nuestras actuales concepciones sobre el osteoblasto.

* * *

La teoría clásica del papel osteogénico del osteoblasto descansa, principalmente, en las constataciones siguientes:

En las regiones en que el hueso está en vías de formación, por ejemplo a nivel de los esbozos óseos del feto y a nivel de un foco de reparación de una fractura, encontramos con mucha frecuencia figuras histológicas formadas por una trabécula ósea, más o menos espesa, contra la que se aplican, en filas apretadas, toda una serie de osteoblastos. Obsérvanse, en ocasiones, verdaderos dispositivos epitelioides llamados, a veces, dispositivos osteoblásticos. Parece como si los osteoblastos hubiesen secretado por uno de sus polos, la substancia ósea en que se apoyan.

Es preciso convenir en que la hipótesis de una secreción de la substancia ósea por los osteoblastos es la primera que acude a la mente del que observa los dis-

positivos descritos, por lo que no debemos asombrarnos de que los primeros observadores dedujeran una hipótesis fisiológica de una observación puramente morfológica.

Conviene no dejarse llevar por la ilusión, pues en esa, como en otras muchas circunstancias, la observación histológica que puede orientar nuestras observaciones, raramente nos da la demostración de una noción fisiológica.

Podemos dar a todas las figuras histológicas distintas interpretaciones; para el caso aquí estudiado, la interpretación es clara.

Desde hace más de diez años me ocupo, con LERICHE, de la osteogénesis reparadora, es decir de la nueva formación ósea después de una fractura. Abordamos el problema con una fé completa en la concepción clásica del papel osteogénico del osteoblasto, pero obligados por hechos contradictorios e incomprensibles, hemos debido someter la concepción clásica a una revisión completa. Entonces nos hemos dado cuenta, no solo de sus lagunas, sino de su carácter erróneo. En efecto, la indicada hipótesis descansa enteramente sobre la coexistencia de las figuras osteoblásticas con un crecimiento de la trabécula ósea en el mismo punto y sin embargo, esta coexistencia no ha sido jamás demostrada y en realidad no existe. Siguiendo día por día, mediante biopsias sucesivas, el estado histológico de formaciones óseas que el examen clínico y radiográfico nos demostraba que estaban en periodo de reabsorción o, al contrario, de crecimiento, pudimos cerciorarnos de que el hueso en vías de desaparición ofrecía magníficos dispositivos osteoblásticos y que, contrariamente, el hueso en crecimiento carecía de ellos. El hueso en crecimiento puede mostrar hileras de magníficos osteoblastos, pero el hueso que se reabsorbe muestra otros no menos bellos. *No hay una relación directa entre la presencia de abundantes osteoblastos y el crecimiento de las trabéculas óseas.*

Esta noción permite explicar ciertos hechos que son de difícil interpretación con arreglo a la concepción clásica. Sabemos, de un modo positivo, que los osteoclastos, es decir, las células que, seguramente, corroen y destruyen la substancia ósea, provienen de la fusión o de la hipertrofia de los osteoblastos. Hipertrofiándose, estas células cambiarían completamente de función y en lugar de fabricar hueso lo destruirían. ¿Que evolución tan singular de los elementos secretores de hueso!

La teoría clásica del osteoblasto agente de la fabricación de la trabécula ósea no puede, pues, ser mantenida y son muy comprensibles las reservas hechas por cierto número de observadores, como von KORFF, STUDNICKA, SPULER, etc., aunque no pasaron de reservas tímidas que no quebrantaron la concepción clásica.

sica. Esta ha hecho ya su camino y no debe entorpecer más, debiendo ser relegada al museo de las concepciones muertas.

* * *

¿Pero, entonces, cual es el papel del osteoblasto? Este elemento existe y, por consiguiente, si no segrega la materia ósea ¿cuál es su función?

Nuestras investigaciones, seguidas durante largos años, nos han llevado a una concepción exactamente opuesta a la teoría clásica.

La formación de trabéculas óseas, que son el origen de toda osificación, resulta de una transformación—de una metaplasia, según la expresión consagrada—de la substancia fundamental conjuntiva. Esta transformación es un proceso intersticial, de orden humoral. De naturaleza físico-química complicada, esta metaplasia comprende, entre otros detalles, la aparición de un estado edematoso completamente especial. Podríamos decir que la trabécula ósea procede de un edema gelatinoso espeso, que se calcifica ulteriormente.

En el curso de este fenómeno de espesamiento del medio conectivo, las células conjuntivas ofrece actitudes reaccionales más o menos acentuadas. Según una ley general de la fisiología del tejido conjuntivo, ellas tienden a oponerse al espesamiento progresivo del medio que las rodea y para ello se hipertrofian. La forma hipertrofica reaccional de la célula conjuntiva es, precisamente, el osteoblasto. Lejos de participar en la formación de la substancia ósea, el osteoblasto representa una forma de reacción, de oposición al crecimiento del hueso.

La abundancia de osteoblastos en una región que se osifica depende, no de la actividad de la osteogénesis, sino del estado del tejido conjuntivo invadido. Si este es rico en células, hay multitud de formas osteoblásticas como ocurre con la osteogénesis en el seno del tejido embrionario (notable desarrollo de osteoblastos en el tejido óseo embrionario), en el tejido de granulación, etc. En ocasiones, la hipertrofia celular es tan considerable que la acumulación de osteoblastos tiene apariencia sarcomatosa. Estos aspectos se observan en ciertos osteomas musculares.

La reacción de la célula conjuntiva ante la invasión ósea es banal y análoga a la que se desarrolla en torno de un cuerpo extraño. Es una reacción de naturaleza fagocitaria.

Este papel del osteoblasto, tan opuesto al que supone la teoría clásica, explica ciertos dispositivos curiosos que se observan en el transcurso de la reabsorción ósea, en particular en los tejidos óseos de tipo primitivo, como en los de ciertos animales inferiores o en los que constituyen el callo de fractura. Cuando estos tejidos óseos experimentan la rarefacción, cuando la metaplasia ósea se desvanece, obsérvase como las células óseas—primitivamente de aspecto atrofiado y de vitalidad reducida—toman un aspecto hipertrofico y se convierten en osteoblastos. La hiperactividad celular coincide con la disolución de las trabéculas óseas, exactamente como la hipertrofia de las células cartilagosas coincide con la disolución de la substancia fundamen-

tal del cartílago y el engrandecimiento de las cavidades cartilagosas.

En estas circunstancias, el despertar de la actividad celular ósea parece dar la señal de la disolución de la substancia ósea.

Estos hechos son singularmente sugestivos. La célula ósea aparecería así como un osteoblasto en reposo, como una célula de actividad lenta, de metabolismo casi nulo. Es un elemento inútil, casi un parásito.

Cuando esta célula en reposo despierta, cuando la célula ósea vuelve a tomar el tipo osteoblasto, la substancia fundamental del hueso se desvanece. Es la expresión exacta de la lucha entre la célula y la transformación ósea del medio. La célula tiende normalmente a oponerse a la invasión ósea, a reaccionar contra ella, para lo cual se hipertrofia, tomando la forma de osteoblasto, que representa una actitud de lucha contra la calcificación del medio que la rodea. Como vemos, es exactamente lo contrario de lo que supone la teoría clásica.

Cuando vemos la célula atrofiada, retraída, observamos, al mismo tiempo, un desarrollo notable de la substancia calcificada muy desarrollada y células atróficas, en estado de células óseas.

* * *

En resumen, el proceso osteogénico puede ser referido a los siguientes procesos elementales.

En el tejido conjuntivo de tipo joven aparece como un edema seguido de la formación de trabéculas viscosas, espesas, que se calcifican. Es un proceso enteramente intersticial y humoral.

Bajo la influencia de esta transformación del medio en que viven, las células conjuntivas reaccionan, se hipertrofian, aumentan su actividad y se convierten en osteoblastos. Estos osteoblastos luchan contra el espesamiento óseo del medio y se constituyen los dispositivos especiales llamados dispositivos osteoblásticos.

Los osteoblastos hiperactivos degeneran fácilmente, como se observa repetidamente en el transcurso de la osteogénesis. La actividad de esta última depende, hasta cierto punto, de la desaparición de los osteoblastos, la que viene realizada por la degeneración previa de los mismos.

Ciertos osteoblastos, atrofiados e incapaces de reaccionar, son englobados por la substancia fundamental ósea, convirtiéndose en células óseas, formaciones celulares de metabolismo lento.

Cuando por un motivo cualquiera despierta la actividad de tales células, asistimos a la desaparición de la substancia fundamental ósea.

* * *

La concepción expuesta, del papel del osteoblasto es la que he formado después de numerosas experiencias en todos los dominios de la biología ósea y creo que únicamente ella, permite comprender e interpretar los fenómenos de la patología ósea.

Desde este punto de vista, he pensado que un tal problema de fisiología general pudiera interesar a los lectores de ARS MEDICA.

La pa
ticular a
especifica
de aquel
clínicas
tivo un
clásicos
La en
mitivam
del reun
tarde P
mentales
personal
cesos qu
su local
mente e
ello una

En e
impone
a saber
y las e
que has
rés clín

La en
tipo de
fermo c
neral v
menta a
de los
a un so
tiva de
proceso

Este
más fr
ditis ag
de ella
por inj
puesto
dejando
dico-va
conduc
minal c
antigua

A es
poliarti
res clín
se ope
prolong
endoca
mental
Hen
docard
pareció