

ORIGEN DELS ELEMENTS DE LA SANG EN L'EMBRIÓ HUMÀ

per

PERE DOMINGO

Els embriologistes en parlar de l'origen dels elements sanguinis primitius de l'embrió humà ho fan per analogia amb allò que s'esdevé en els embrions d'animals més assequibles a l'estudi, principalment de l'embrió de pollet. Però els termes en què s'expressen són d'una vaguetat tan gran, que és ella la millor demostració del desconeixement anatòmic de l'origen primitiu d'aquests elements en l'home.

Nosaltres, aprofitant materials exclusivament humans, pertanyents al Laboratori d'Obstetrícia regit pel Prof. Nubiola, i altres de particulars, hem fet un estudi acurat dels primers estadis evolutius de l'embrió i sobretot de les seves cobertes i elements extra-embriònaris (placenta, etc.).

El resultat de les nostres investigacions ens porten a publicar aquesta nota-resum a la qual ne seguiran d'altres tractant cada qüestió més isoladament.

En l'embrió humà existeixen i es succeeixen dos corrents nutritius que cal analitzar. Primitivament, tots els materials de reserva de l'ou existeixen a la vesícula umbilical. La importància del material nutritiu d'aquesta vesícula no la donarem a l'escassa quantitat de substància en ella continguda, sinó a les variacions químiques que

ella sofreix. Efectivament: les cèl·lules de la vesícula que estan en contacte amb el líquid, cèl·lules d'origen endodèrmic, cèl·lules anàlogues a les que formen el budell, tenen una doble funció. Per una banda, en nutrir-se elles, absorbeixen els materials de la vesícula que més convenen a la seva vida, i absorbeixen abundantament, tan abundantament que per l'altra banda efectuen una veritable secreció, anàloga a la que realitza la cèl·lula intestinal. D'aquesta secreció se'n aprofiten les restants cèl·lules de l'organisme nutrint-se d'ella. Però com que la substància de la vesícula *internada* i modificada pel treball metabòlic de les cèl·lules umbilicals no és exactament la que convé a cada una de les diferenciades cèl·lules de l'embrió en cada moment evolutiu de la seva vida, hi ha un remanent que, sumat a alguns dels productes resultants del metabolisme, s'eliminen a través d'aquells elements de l'embrió que més afinitat tingui amb ell. Aquests elements són les cèl·lules de la vesícula umbilical que si els han absorbit de dintre a fora també els absorbeixen de fora a dintre. Tornen, doncs, a ingressar a dintre la vesícula umbilical aquells productes que no feien falta al desenrotllament de l'embrió i s'acumulen en ella. D'això resulta que cada moment evolutiu de l'embrió porta aparellada una modificació en la constitució química d'aquests líquids de reserva, fins que arribarà el moment que dominant en ella els productes d'excreció, productes que no convindran a les cèl·lules de la vesícula, aquesta s'atrofiarà i desapareixerà.

Aquesta desaparició funcional de la vesícula coincideix en l'embrió de pollet amb el fi del seu desenrotllament intraovular.

En l'home el paper de la vesícula fineix en el moment en què queda establerta una porta nutritiva més intensa que ella mateixa: la funció placentària.

Fins ara havem vist el paper del líquid i de les cèl·lules epitelials internes de la vesícula umbilical. Però la funció és més complicada i les seves derivacions de capital importància pel manteniment de l'especificitat orgànica.

Aquest líquid umbilical, modificat i segregat pel treball metabòlic de les cèl·lules endodèrmiques de la vesícula, hem dit que és internat a l'organisme.

Ara bé; ens trobem en una època en què encara no hi ha vasos; per tant, aquest líquid no pot seguir camins definits i té de propagar-se per imbibició.

Retrocedim una mica i estudiem la constitució histològica de la vesícula en aquests primitius temps: Dues formacions laminars d'origen diferent. La interna de tipus epitelial, amb formacions que recorden començaments de glàndula. Cèl·lules de mida irregular vacuolades, amb tots els caràcters de les cèl·lules que realitzen una funció nutritiva intensa. Per damunt d'aquesta capa, una segona, d'origen mesodèrmic, constituïda primerament per cèl·lules de tipus conjuntiu embrionari sense cap particularitat important de diferenciació.

Aquestes cèl·lules són les que primer s'aprofiten i reben l'acció de les substàncies segregades per la capa epitelial. Però tenen elles també una nutrició intensa que les fa modificar inflant-se, vacuolant-se, perdre els seus lligams en les cèl·lules dels seus costats i quedar lliures dins d'aquest líquid nudridor. Aleshores tenim ja constituïts els primers elements flotants a dintre d'un líquid intern. És la sang primitiva.

El líquid intern, que sortia de la capa epitelial de la vesícula i que anava arreu de l'embrió, que després, modificat, tornava a ingressar dintre la cavitat vesicular, mentre no fou més que solament el líquid podia circular per espais poc amples, mal definits; però des del moment que ha tingut elements amb suspensió aquestes vies han

tingut d'agrandir-se. El pas repetit d'un corrent líquid amb materials en suspensió per un mateix lloc no ha pogut per menys que modificar el terreny sobre què passava. S'han constituït degut a aquesta especialització uns conductes continus amb nombroses ramificacions, que partint per molts afluents, de la vesícula umbilical, s'han anat unificant fins a constituir grossos conductes que després es subdividiran quan arriben als teixits més profunds de l'embrió. El sistema circulatori de conducció primitiu és format.

Tenim ja doncs constituïda una primera circulació encarregada de mantenir les afinitats cel·lulars dels elements de l'embrió i sobretot dels annexes embrionaris que aleshores estan en formació més activa.

Aquesta circulació acaba aviat, però els seus efectes es deixaran sentir durant la resta de la vida. Ella és la que sensibilitza els diferents elements cap a un tipus nutritiu determinat. La cèl·lula que ha satisfet les seves necessitats amb una determinada substància circulant quan es trobi en un altre medi on hi hagi un nombre considerable de substàncies agafarà principalment aquelles per a les que ja ha estat ensenyat. Es quelcom semblant a allò que passa en les cèl·lules del budell a l'especialitzar els seus ferments per a determinades substàncies. I té aquesta educació nutritiva una gran importància sobre tot per a les cèl·lules de les vellositats placentàries que quan deixin de rebre la substància de la primitiva circulació umbilical, perquè tota ella haurà ja estat empleada per al creixement dels teixits ovulars i aprofiti els materials materns no els aprofitarà tal i com els tingui la mare sinó adaptant-los al tipus nutritiu específic barreja dels ferments dels dos elements generadors. Per això l'embrió no per mantenir-se de les substàncies nudridores de la mare tindrà, considerant-ho sota el punt de vista de l'he-

rència, més caràcters d'aquesta, sinó que tindrà els caràcters que li doni el seu tipus nutritiu primitiu.

Resumint totes les anteriors concepcions, resulta: Que a partir de la vesícula umbilical, dipòsit de substàncies assimilables, es constitueix una circulació que després d'anar arreu de l'ou, torna en part a la vesícula. Que les cèl·lules conjuntives de la vesícula es transformen en cèl·lules sanguínies en virtut d'un procés d'abundosa nutrició. Que els diferents canvis químics d'aquest líquid intern sensibilitzen als elements placentaris i als de l'embrió pròpiament dits cap a un tipus nutritiu que serà el que tindrà en el successiu. Que les formacions vasculars primitives es fan, no segons una llei d'herència sinó segons el principi segons el qual la funció fa l'orgue: el pas d'un corrent líquid per entremig de les malles conjuntives fa modificar aquestes cèl·lules cap al tipus de cèl·lules vasculars.

Quan la font nuditadora de la vesícula umbilical ha estat exhaurida, una altra formació idèntica fisiològicament a la de la vesícula és ja constituïda i està realitzant una funció. Parlem de les pilositats placentàries.

La identitat funcional entre els dos aparells vesícula umbilical i placenta va acompanyada per una identitat anatòmica. Ambdues formacions tenen els mateixos elements disposats en la mateixa forma i amb semblants relacions.

Aquella capa epitelial de la vesícula que per una banda estava en relació amb un dipòsit nutritiu i per l'altra amb una capa de cèl·lules conjuntives, és del tot comparable amb les capes sincicial i de Langham de les pilositats, que també per una banda estan en relació amb una capa conjuntiva i per l'altra amb un líquid nodridor; la sang de la mare. Aquella capa conjuntiva de la vesícula umbili-

cal és comparable amb la capa conjuntiva que constitueix el cos de la pilositat.

Aquesta capa conjuntiva de les pilositats rep les substàncies segregades per la capa de Langhans. (La capa sincicial, acceptant l'opinió del mestre Nubiola, és formada pels mateixos elements que constitueixen la de Langhans, modificats pel contacte directe amb la sang de la mare i per l'acció dels ferments defensius de mare i fetus.) Al principi les cèl·lules conjuntives resten gairebé indiferents a l'excessiva secreció interna de la capa pilosa perifèrica. Aleshores l'estructura histològica de les pilositats les apropa molt a aquelles formes patològiques que veiem en els casos de mola. Poques cèl·lules conjuntives i una quantitat considerable de líquid segregat que ho invadeix tot i que va escorrent-se al llarg de les pilositats fins arribar a la cavitat corial a la qual omplena completament.

Aquest drenatge que efectua l'estroma de la pilositat, aquesta veritable circulació de materials nutritius cap el cos de l'embrió i cavitat corial és la que impideix que s'arribi a les formacions patològiques de mola.

Però aviat reaccionen les cèl·lules conjuntives que, barrejades en aquesta substància, es modifiquen en un sentit tot semblable al que ho feien les cèl·lules de la vesícula. Primer s'inflen, van recollint les seves prolongacions que les lligaven en les altres cèl·lules del voltant, augmenten la seva grandària, s'arrodoneixen; canvien, en una paraula, el seu tipus de cèl·lula de sosté amb el tipus de cèl·lula secretoria.

Aquesta cèl·lula, perduts els seus lligams, queda flotant a dintre del líquid intern que se l'emportarà i arrastrarà amb el nou corrent. Però passa bastant temps abans que això esdevingui, i fins potser aquesta cèl·lula no arribarà a circular mai. El que passa ara és que aquestes

cèl·lules conjuntives així modificades es divideixen abundantament amb divisió directa i karioquinètica. Les més belles figures de divisió indirecta les hem pogut observar en aquestes cèl·lules. I són especialment les filles d'aquestes cèl·lules les que ja des del primer moment prenen un tipus de cèl·lula secretora.

El pas del corrent líquid amb elements en suspensió determina aquí, a l'igual que ho va fer a la vesícula umbilical, una especialització de les cèl·lules conjuntives que resten, cap al tipus vascular.

Estudiant ara las modificacions d'aquestes cèl·lules conjuntives de tipus secretor, veiem que, poc a poc, van engrandint-se i evolucionant cap al tipus de cèl·lula sanguínia nucleada.

Els tipus per què passa són molt variats. Al principi de l'evolució abunden les cèl·lules grosses, rodones, de protoplasma vacuolat. D'aquest primer tipus en restaran sempre i fins En Kervily les ha pogut descriure en pilositats ja velles.

Aquestes cèl·lules estan com a encastades en la resta d'elements que li constitueixen al principi un veritable niu.

Més tard abunden les cèl·lules secretores en les quals les granulacions zimògenes internes són molt abundants però molt petites.

La histoquímica no demostra encara cap propietat eosinòfila intensa en aquesta cèl·lula. Evolucions posteriors converteixen les granulacions internes en elements més petits cada vegada i que a poc a poc van augmentant les seves afinitats eosinòfiles.

Quan les granulacions resten tan petites que ja no són a penes visibles al microscopi, aleshores el protoplasma cel·lular té tot ell, en les tincions per l'hematoxilina i eosina, un tint fosc i vermell que el fa completament

comparable al protoplasma dels glòbuls vermells de la sang adulta.

Hem passat, doncs, per tot una sèrie d'evolucions que han convertit la cèl·lula conjuntiva estromatosa de la pilositat en cèl·lula sanguínia nucleada.

Els processos de la vesícula umbilical i de la placenta són de totes maneres comparables.

Però les modificacions segueixen més endavant a la placenta que no ho han estat a la vesícula umbilical. A la placenta ocorre la transformació dels elements aquests nucleats en no nucleats, i aquí sí que pot veure's clarament les parts que intervenen en la constitució de l'hemàtie adult.

L'element nucleat de la sang embrionària un cop ha entrat en circulació continua augmentant de volum encara, tant, que li fa el seu engreixament difícil la circulació pels petits vasos.

Quan la cèl·lula arriba a un d'aquests petits capil·lars s'estira, emet prolongacions semblants a les de l'amiba i així guanya un camí difícil.

Però a voltes, sobre tot allí on es passa d'un vas de gran diàmetre a un petit capil·lar és possible veure que les cèl·lules fan emissió dels seus pseudòpodes, però així i tot el cos cel·lular és massa gran per passar. Aleshores es trenca la cèl·lula i passen al petit capil·lar trossos del protoplasma despresos.

Aquestes porcions de protoplasma despreses al principi tenen figures molt irregulars però prompte, per una senzilla raó mecànica, es van arrodonint i igualant de grandària.

El restant cos cel·lular que havia quedat dintre els grossos vasos ha anat a poc a poc perdent el seu protoplasma.

Darrerament es poden veure en aquests llocs, on es

passa d'un vas gran a un capil·lar, un veritable dipòsit nuclear. Totes les cèl·lules han anat deixant passar el seu protoplasma abandonant els nuclis.

Quina és la sort posterior d'aquests nuclis? S'estiren i es modifiquen després convertint-se en leucocits o bé degeneren? Res no podem dir encara definitiu sobre aquest punt.

El que si podem dir com a conclusió del nostre treball, és que els elements no nucleats de la sang deriven del protoplasma de les cèl·lules conjuntives de la vesícula umbilical primer. De les cèl·lules conjuntives del estroma de la pilositat i escobertes fetals després. Més endavant, segurament de diferents elements mesenquimatosos de l'embrió.

Que els hemàties es constitueixen a expenses del protoplasma de les cèl·lules de la sang primitiva.

Que la placenta com orgue formador i modificador d'aquests elements té una importància tan gran que fa necessari un estudi anatòmic ben acurat que ens aclarirà molts punts de la fisiologia primitiva de l'embrió.

*Laboratori d'Obstetrícia. Facultat de Medicina. Director
Prof. P. Nubiola.*