

Factors determinants dels grups sanguinis. Importància en la transfusió i en medicina legal

pel Dr. Ricard Moraça-Gràcia

GENERALITATS I HISTORIA

El fenomen de l'aglutinació dels hematies dintre la mateixa espècie, que és sols el que ara ens interessa, o sigui la *isoaglutinació*, és conegut de fa molt temps.

Landsteiner en el transcurs dels anys 1900 i 1901, comprovà que el sèrum sanguini humà, en alguns casos, aglutinava i després hemolisava els hematies d'altres individus de la mateixa espècie humana. Va distingir ja tres grups sanguinis. De-castello i Starli, anys després, descobriren el quart grup sanguini. Posteriorment Hektoen, Schultz i Ottenberg atribuïren l'acció hemolítica de certes transfusions de sang a la isoaglutinina sanguínia. Dungern i Hirzfeld, en 1910, féren constar la immutabilitat de les aglutinines durant tota la vida de l'individu i la possible transmissió hereditària segons les lleis de Mendel, fet de gran importància dintre la medicina legal. De passada direm que s'ha comprovat que les aglutinines són quasi sempre absents en el moment del naixement. Hirzfeld diu que els nounats, no tenen aglutinines pròpies; les que posseeixen provenen de la sang materna, de manera que en la sang del nadó no hi ha aglutinines actives per als glòbuls roigs de la seva mare. Les aglutinines maternes desapareixen des de les primeres setmanes i són substituïdes per les aglutinines corresponents al grup sanguini de l'infant. En canvi els aglutinògens A, B i AB ja existeixen en el fetus a partir dels sis mesos.

Com després veurem, les aglutinines i els aglutinogens estan repartits desigualment entre els diferents individus, i l'estudi d'aquesta repartició va adquirint cada dia una importància més gran, essent una base molt ferma per a l'estudi dels problemes de la biologia de les races humanes.

El mecanisme íntim del procés d'aglutinació no

es coneix amb exactitud. S'ha intentat aïllar les substàncies que el produeixen i analitzar-les per a poder classificar-les exactament; però fins avui no es coneix la composició química exacta.

I com en altres fenòmens biològics, s'ha hagut d'idear una teoria, un esquema, que ens permetés fer-nos càrrec d'aquest fenomen.

I diem: els glòbuls roigs poden posseir o deixar de posseir *aglutinògens*, o sigui substàncies sobre les quals actua un ferment, les *aglutinines*; i aquest ferment, també, podem trobar-lo o deixar de trobar-lo en el sèrum en el qual neden els glòbuls roigs.

I així direm que els factors determinants dels grups sanguinis són: d'una part el nombre i classe d'aglutinògens, i d'altra part, el nombre i classe d'aglutinines.

De passada esmentarem que el fenomen de l'aglutinació ja ha estat observat primerament entre espècies animals diferents, havent rebut la substància que la produïa el nom d'*eteroaglutinine*, i el fenomen, *eteroaglutinació*, per a poder així diferenciar-lo de la *isoaglutinació* que sols es verifica en animals de la mateixa espècie.

Existeix també l'*autoaglutinació*, quan es verifica amb els sèrums i glòbuls roigs del mateix individu. I la *panaglutinació*, o extraglutinació, com la denomina Landsteiner, quan el sèrum aglutina totes les varietats de glòbuls roigs procedents dels diferents grups sanguinis (com passa en el període caquètic de certes malalties de la sang).

També hem d'esmentar la *pseudo-aglutinació* que com el seu nom indica, és una aglutinació no específica, una simple sedimentació o aglomeració sense caràcter clar, degut moltes vegades a un augment de la velocitat de sedimentació dels glòbuls roigs, com passa en la tuberculosi, en infeccions agudes, en els cancerosos, dones en gestació o en període menstrual, etc., i també altres vegades

per manca de tècnica, per un principi de dessecació de la gota de sang, i per haver dipositat massa glòbuls en la gota de sèrum aglutinant.

Una vegada ben fixades aquestes modalitats d'aglutinació, passem ara a explicar el mecanisme íntim dels grups sanguinis i la importància tan gran que tenen per a la pràctica de la transfusió i per a la investigació de la paternitat en medicina legal.

I tornarem a dir, però ara concretant més, que s'han trobat dues substàncies isoaglutinants, denominades abreujadament aglutinines *a* i *b*. I que també s'han trobat en els hematies dues substàncies aglutinables anomenades *aglutinògens*, designades abreujadament per les majúscules *A* i *B*.

Pot succeir que un sèrum sanguini humà no tingui cap aglutinina, que sols en posseeixi una, la *a* o la *b*, o que les tingui totes dues juntes (*a* + *b*). I inversament, pot succeir que els hematies humans no tinguin cap aglutinogen, que en tinguin un dels dos *A* o *B*, o que els tinguin tots dos al mateix temps (*A* + *B*).

Mecanisme de l'aglutinació. — La substància es fixa a l'aglutinogen dels hematies provocant el fenomen de l'aglutinació, el qual és seguit d'hemòlisi, com ja observà de primer antuvi Landsteiner l'any 1900. Com no pot capir-se que en condicions normals existeixi en la sang una aglutinina que aglutini i hemolisi els hematies del propi individu, sols podem trobar en la sang l'aglutinina que no correspongui a l'aglutinogen dels propis hematies. D'aquesta regla es dedueix lògicament que si un sèrum sanguini conté les aglutinines *a* i *b*, forçosament els hematies no poden contenir cap aglutinogen puix que quedarien automàticament aglutinats. Si al contrari, existeix sols una aglutinina faltirà l'aglutinogen corresponent a tal aglutinina i sols existirà l'altre aglutinogen inactiu per a la dita aglutinina. Quan manquin les dues aglutinines, podran existir per altra banda els dos aglutinògens.

Amb la lletra *A* es designen els hematies proveïts d'aglutinogen que encaixa amb l'aglutinina *a*. I amb la lletra *B*, els hematies que continguin l'aglutinogen corresponent a l'aglutinina *b*.

Grups sanguinis. — El següent quadre fixarà bé aquest concepte i ens indicarà els grups sanguinis possibles :

| Agutinògens en els hematies | Aglutinines en el sèrum sanguin |
|-----------------------------|---------------------------------|
| <i>O</i> | <i>ab</i> |
| <i>A</i> | <i>b</i> |
| <i>B</i> | <i>a</i> |
| <i>AB</i> | <i>o</i> |

Per a caracteritzar el grup sanguini al qual pertany un individu és suficient esmentar l'aglutinogen de què està proveït i així direm que correspon

al grup *O*, *A*, *B* o *AB*. Això, segons la nomenclatura de Dungern i Hirzfeld, que és l'adoptada i recomanada exclusivament per la Comissió d'Hygiene de la Societat de les Nacions.

Es millor no parlar mai més dels antics grups expressats amb les denominacions de números romans I, II, III i IV de Jansky (notació americana) i IV, III, II i I de Moss (notació europea), puix que per tenir invertits el I i el IV, han originat moltes confusions i han estat causa de conseqüències lamentables.

Les característiques de cada grup les trobarem anotades en el següent quadre :

| Grups | Sèrum | Glòbuls roigs |
|---|--|---|
| Grup <i>O</i> 45 % dels individus Grup (<i>Oab</i>) | Aglutina els glòbuls roigs dels grups <i>A</i> , <i>B</i> i <i>AB</i> . Conté aglutinines <i>a</i> i <i>b</i> . | No són aglutinats per cap sèrum. No contenen aglutinogen <i>O</i> . |
| Grup <i>A</i> 40 % dels individus (<i>Ab</i>) | Aglutina els glòbuls roigs dels grups <i>B</i> i <i>AB</i> . Conté l'aglutinina <i>b</i> . | Són aglutinats pels sèrums dels grups <i>O</i> i <i>B</i> . Contenen aglutinogen <i>A</i> . |
| Grup <i>B</i> 10 % com a mínim (<i>Ba</i>) | Aglutina els glòbuls roigs dels grups <i>A</i> i <i>AB</i> . Conté aglutinina <i>a</i> . | Són aglutinats pels sèrums dels grups <i>O</i> i <i>A</i> . Contenen aglutinogen <i>B</i> . |
| Grup <i>AB</i> 5 % com a màxim (<i>ABo</i>) | No aglutina cap glòbul roig. No conté aglutinines. | Són aglutinats pels sèrums dels grups <i>O</i> , <i>A</i> i <i>B</i> . Contenen aglutin. <i>A</i> i <i>B</i> . |

Aplicació pràctica. — Anem a parlar ara de les conseqüències pràctiques que tenen els coneixements dels grups sanguinis en la tècnica de la transfusió. Per investigar el grup sanguini que té una persona, podem seguir dos camins: posar en contacte el seu sèrum amb glòbuls roigs de grups coneguts o tractar els seus hematies amb sèrum que contingui aglutinines ja conegudes. Generalment s'utilitza aquest últim procediment. Existeixen en el comerç sèrums del grup *A* i *B* que ens permetran fer aquesta determinació. Com a control es pot utilitzar també el sèrum del grup *O* que ens revelarà si existeix una alteració eventual dels sèrums *A* o *B*.

El ja conegut quadre ideat per Moss ens facilitarà la tasca :

| Glòbuls | Sèrums | | | |
|---------|--------|---|---|----|
| | O | A | B | AB |
| O | o | o | o | o |
| A | + | o | + | o |
| B | + | + | o | o |
| AB | + | + | + | o |

El signe + indica aglutinació positiva, O indica absència d'aglutinació.

Els dos quadres marcats en doble línia ens assenyalen els sèrums A i B, els quals són suficients per a investigar els grups als quals pertanyen les sangs que hem de classificar.

Un cop conegut el grup sanguini del receptor, sols ens resta buscar en el següent quadre el grup del dador apropiat. Aquest està marcat amb el signe O.

| Receptor | Dador | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|---|--------------------------|
| | O Dador universal | A | B | AB Dador universal |
| O | O | + | + | + |
| A | O | O | + | + |
| B | O | + | O | + |
| AB | O | O | O | O |
| Receptor universal | | | | |

Com es desprèn del quadre anterior, si el receptor pertany al grup AB, tots els dadors seran utilitzables. En cas de pertànyer a altre grup, sols podrà escollir al d'aquest altre grup o al del grup O, dador universal.

Existeix també un altre quadre degut a Nather, Ochsner i Boitel, que permet determinar el grup sanguini a base de la sang (sèrums i glòbuls, per separat) d'una sola persona que sigui del grup A o del grup B.

El mateix esquema de dits autors pot servir a partir d'una persona del grup B.

El dogma de la immutabilitat dels grups sanguinis. — Un cop investigat el grup sanguini i classificat l'individu, es creu que aquest grup és fix o sia que no canvia ni en el transcurs dels anys ni per malalties sofertes. Han estat descrits alguns casos de variació, però es creu que hi ha hagut error de tècnica en la determinació del grup.

La fixesa dels grups sanguinis és sostinguda per

| QUADRE DE NATHER OCHSNER I BOITEL | | Sang coneguda del grup A | |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------|
| Sèrum ? + glòbuls roigs A | = aglutinació positiva. | Existeix a. | = Oab |
| Sèrum A + glòbuls roigs ? | = aglutinació negativa. | Manca B. | = AB |
| Sèrum ? + glòbuls roigs A | = aglutinació negativa. | Manca a. | = Ab |
| Sèrum A + glòbuls roigs ? | = aglutinació positiva. | Existeix B. | = Ba |
| Sèrum ? + glòbuls roigs A | = aglutinació negativa. | Manca a. | |
| Sèrum A + glòbuls roigs ? | = aglutinació negativa. | Manca B. | |
| Sèrum ? + glòbuls roigs A | = aglutinació positiva. | Existeix a. | |
| Sèrum A + glòbuls roigs ? | = aglutinació positiva. | Existeix B. | |

la majoria dels autors, que consideren que el grup sanguini és un caràcter permanent i fix. Llates, en la seva important obra sobre la individualitat de la sang, conserva la subdivisió dels quatre grups clàssics i diu: «El fet de pertànyer a un grup sanguini és un caràcter fix de cada ésser humà, que no pot ésser modificat ni pel temps ni per malalties intercurrents, ni després d'una transfusió amb la sang d'altre grup.»

Les variacions observades no tenen res a veure amb la isoaglutinació típica; són solament modalitats, canvis apareguts en la pseudo-aglutinació per aglomeració dels hematies, fenomen que és fortament influenciat per les condicions patològiques o accidentals. I acaba dient que «la transmissió hereditària del grup sanguini és certa i immutable».

Segons Rasle i Poelmann, els canvis de grup no són altra cosa que defectes de tècnica i són deguts quasi sempre a l'emprament de sèrums-test de títol insuficient.

Munter i Nitschke investigaren si la injecció d'arsenicals o novarsenobenzols era capaç de modificar els grups sanguinis. En 360 determinacions, 100 d'elles en malalts afectats de sífilis i psoriasis, els grups sanguinis varen romandre immutables; solament es va poder observar variacions quanti-

tatives en les reaccions, que podien ésser més fortes uns dies i més febles alguns mesos més tard.

Becart diu: «La nostra experiència de més d'onze anys no ens permet afirmar els canvis de grup dels individus; al contrari, hem de remarcar la fixesa clara del caràcter de grup».

No obstant aquesta remarcable fixesa, existeixen en la literatura mèdica casos que sembla fan trontollar aquesta afirmació.

Bordley, Renaud, Marchal, Rosenthal, Cordier, Croizat i Plancher citen nombroses observacions. Imaz diu que ha vist canviar els grups sanguinis sota la influència de certes medicacions (quina, neosalvarsan, bismut, aspirina, lactat de calç) i també sota la influència de l'anestèsia clorofòrmica o etèria.

Nosaltres, al servei de transfusió de l'Hospital de Sta. Creu i Sant Pau, ens ha passat un fet que s'hi podria assemblar. Un dels primers mossos o infermers inscrits en organitzar-se el servei, fou classificat com del grup O, o sia dador universal. Com a tal va fer una sèrie de transfusions, no sols dintre l'hospital sinó que també a fora, requerit per algun cirurgià que el coneixia com a dador universal. Passat algun temps, dos anys o més, se'l va fer servir per a un cas d'urgència: una criatura de 5 anys, atropellada per un autobús, afectada d'un xoc intens. Se li injectà 250 cc. de sang sense presentar cap molèstia immediata, però a les dues hores moria el nen amb un quadre convulsiu intens, amb símptomes d'incompatibilitat clara. Pensant en un error de grup, es tornà a repetir la investigació del donant i, amb gran sorpresa, es comprovà que pertanyia al grup B. El nen mort donà com a grup A.

El cas exposat és interessant perquè aquest dador feia més de dos anys que actuava com a universal i portava ja fetes 28 transfusions, segons confessió d'ell. Consultant l'estadística del servei de l'Hospital de Sta. Creu i Sant Pau, he comprovat que moltes vegades havia donat la sang a individus del grup AB, O i A, sense donar lloc a fenòmens d'intolerància, exceptuant les dues o tres últimes transfusions que notàrem alguns símptomes immediats reaccionals, però sense que haguessin presentat cap caràcter greu. Vegi's, en el quadre adjunt, algunes de les notes ben demostratives d'aquesta estadística referents a aquest dador:

Ara fa pocs dies, després de més d'un any de quietud, vàrem tornar-lo a emprar en un malalt del grup B. (Vegi's la darrera nota). La transfusió no va originar cap símptoma d'incompatibilitat. Posteriorment, durant el temps que ha estat fora de servei hem anat provant manta vegada el seu grup; constantment l'hem trobat invariable, del B.

Aquest donador té una aglutinina a poc intensa,

| Data | Nom | Grup | Sala | c. c. sang | afecció | accidents |
|----------|-------|------|----------------|------------|--------------|--|
| 7-3-34 | J. E. | (O) | Sant Cosme | 150 c.c. | gastrectomia | cap |
| 10-3-34 | C. M. | (AB) | Sant Agustí | 250 c.c. | Biermer | cap |
| 23-3-34 | J. F. | (A) | Sant Cosme | 250 c.c. | trepanació | cap |
| 11-5-34 | L. V. | (O) | Sta. Magdalena | 300 c.c. | hemòptisi | cap |
| 12-6-34 | M. D. | (A) | Sant Frederic | 250 c.c. | traumàtic | cap al començ. En finalitzar la transfusió s'inicien els fenòmens d'incompatibilitat, i a les dues hores mor |
| 18-12-35 | F. F. | (B) | Sant Cosme | 300 c.c. | gastrorràgia | cap |

ço que fa que totes les vegades que he volgut guardar el seu sèrum com a control del grup B, es feia inactiu als dos o tres dies. És un cas de variació de grup? És un error de tècnica de la primitiva determinació? Ho dubto, puix en les moltes transfusions que porta fetes, com ja he dit, en individus dels grups O, A i AB, no ocasionà cap trastorn. Podria molt bé tractar-se d'un individu amb aglutinina poc activa i que en el transcurs del temps va anar-se activant? Llàstima que la comprovació exacta del grup primitiu no és possible adquirir-la, puix mancarà sempre el control fet per altres investigadors, de dita aglutinació preterita.

Aquest cas descrit és quelcom semblant al que exposa Liège en el seu llibre de transfusió de sang

i immuno-transfusió i que li ha estat retransmès per l'«Oeuvre de la transfusion sanguine» gràcies a l'amabilitat del Dr. Tzanck. Diu:

«En l'observació de nefropatia greu que vàrem publicar junt amb la senyoreta A. Herr, la transfusió va ésser feta, el 20 de març de 1932, amb un donador classificat com del grup IV el 15 de setembre de 1931, i, novament, el 16 de febrer de 1932. Aquest donador, havia donat 10 vegades la seva sang en qualitat de donador universal.

La dotzena transfusió va ésser seguida d'anúria, però en les anteriors no hi havia hagut mai cap accident. *No ens ha estat possible conèixer els grups sanguinis dels 10 primers malalts.*

El 22 de març, una nova anàlisi el classifica com del grup III.

El 26 de juliol, el donador encara és classificat dins del grup III.»

En canvi, nosaltres hem pogut, com es desprèn del quadre exposat, trobar el grup a què pertanyen els receptors que reberen la sang de l'individu de què hem fet història. Grups O, A, B i AB.

Com poden explicar-se aquests fets?

Els partidaris de la fixesa del grup sanguini ho explicarien com un *error* en la determinació primitiva del grup sanguini. Però, ¿com explicarien que en 27 transfusions fetes en individus de variats grups sanguinis no es presentés cap fenomen d'intolerància greu i sí sols a la 28 transfusió? ¿No sembla més fàcil explicar-ho, admetent que fins llavors havia actuat com a donador universal i a partir de la 28 transfusió s'havia convertit en individu del grup B?

Nosaltres creiem que la teoria de la fixesa dels grups sanguinis serà certa en la immensa majoria dels casos, però, que poden existir excepcions quan s'acompanyen de circumstàncies que avui encara no es coneixen a fons. A més dins la biologia la fixesa de caràcters no és dogmàtica, dins la naturalesa no hi ha res immutable. Tot evoluciona en sentit progressiu o regressiu. A més que la separació d'un grup amb els altres no és esquemàticament clara sinó que tot són gradacions més o menys accentuades. Res no ho demostra tant com les noves classificacions en subgrups.

ALTRES CAUSES D'INCOMPATIBILITAT QUE NO DEPENEN DELS GRUPS CLASSICS

La incompatibilitat de la sang no es compendia solament en els quatre grups sanguinis sinó que existeixen altres factors que poden actuar d'una manera activa fent aparèixer trastorns fins en individus del mateix grup. I aquests trastorns, avui dia, estan fora de dubte. Es revelen per calfreds, cefalàlgia, temperatura, nàusees, suors, hipotèrmia, picors, urticària, etc. Es creu que aquestes mani-

festacions són degudes a lleugeres alteracions artificials de la sang transfusada, per traces de coagulació o per l'addició d'anticoagulants.

Lucena, di Mino i Garlasco han observat una relativa *eterogenització* amb la mateixa sang del pacient (autotransfusió) capaç de produir aquests lleugers trastorns que dependrien solament de causa tècnica o mecànica. El que ens demostra plenament que la sang, una vegada ha sortit dels vasos, ja no és la mateixa sang circulat; quelcom s'hi ha produït en l'estructura físico-química. D'aquí la importància en la perfecció de l'aparellatge utilitzat en la transfusió; el millor, serà el que menys modifiqui l'estructura íntima d'aquest teixit.

Per altra part, s'ha observat la possibilitat que els disturbis consecutius a una transfusió, fossin deguts a la presència en la sang de productes alimentaris pels quals el receptor pateixi idiosincràsia. Exemple, el cas ressenyat per Duke i Stofer relatiu a l'alimentació làctia.

Brem, Zeiler i Hammack, han comprovat que en les transfusions fetes en dejú, aquests trastorns eren menys freqüents. D'aquí deriva la pràctica ja de temps recomanada, de fer-les amb l'estómac buit.

Ramírez compta un cas de transmissió de la hipersensibilitat al·lèrgica, comprovada dues setmanes després d'haver rebut el malalt una transfusió de 600 c.c. El receptor en contacte d'un cavall va tenir un accés típic d'asma al·lèrgica, que jamai no havia patit. Es comprovà després que el donador era hipersensible per al cavall.

Pot existir també una incompatibilitat primària, diferent de la que dona el grup sanguini. Ottenberg i Johnson mencionen una transfusió amb donador i receptor del grup B que donà una síndrome hemolítica mortal, acompanyada d'ictèria. Després es comprovà que el receptor tenia una aglutinina de tipus *pan-frigo*, especialment activa, inclús a la temperatura de 37°.

Accidents cada vegada més greus, s'han observat quan s'empra un mateix donador diferents vegades per al mateix pacient. El que precedentment s'havia mostrat perfectament innocu, a la segona o tercera injecció, va produir l'aparició d'accidents cada vegada més greus. (Observacions de Mac Clure i Dumm, Frick, Traum, Giörgy i Witebski).

Per raonar aquests fets s'ha invocat la possibilitat, no constant, d'una immunització, d'home a home. La formació d'isoanticossos immunes pot explicar-se fins fora del sistema, grup específic, per antígens estranys a tal sistema, continguts en gran quantitat en la sang transfusada i no revelats en un primer temps. L'existència de tals anticossos i la seva freqüència i la seva acció és

el més interessant d'aquest moment pel valor pràctic que poden adquirir (Lattes).

Però el que està determinat, i ja de temps, és que existeixen en la sang altres factors que podrien fer ampliar la classificació clàssica dels quatre grups sanguinis en altres subgrups.

En 1927, Landsteiner i Levine, descobriren en els glòbuls humans tres aglutinògens accessoris M, N, i P, independents dels aglutinògens A i B. Les aglutinines corresponents anti M i anti N no existeixen en el sèrum humà (una sola excepció és coneguda), però poden ésser produïdes mitjançant la immunització dels conills amb els aglutinògens M i N de la sang humana. En les experiències de Wiener, Zinsher i Selkove (amb glòbuls del grup O per a evitar la formació dels anticossos A i B), els glòbuls roigs són emulsionats amb solució de Rous i Turner (glucosa al 5,4 per 100, 5 parts; nitrat de sosa al 3,8 per 100, 2 parts, i sang 3 parts) e injectats als conills, primer intravenosament i després dins el peritoneu. S'obtenen així sèrums anti M, sèrums anti N i sèrums anti MN. Les aglutinines actuen al títol de 1:32 i rarament fins al 1:64. Els glòbuls heterozigotes (els que contenen els dos aglutinogens M i N) es mostren més sensibles vis a vis de les aglutinines que els glòbuls hemozigotes (un sol factor M o N). Per consegüent, per a determinar el títol relatiu d'aglutinació en un individu, és precís comparar els resultats amb les reaccions sobre les mostres testimonis de M N i MN. Com sigui que l'herència d'aquests factors sanguinis es deu a una sola parella de genes al·lomorfes, llur recerca pot ésser útil també en la pràctica mèdicolegal.

Schiff descobrí més tard els aglutinogens G i H, a penes entrevistos. Per a tenir aglutinines pures contra aquests factors és precís abans desembarassar-nos de les aglutinines estranyes que puguin contenir mitjançant l'absorció d'elles pels anticossos corresponents.

La demostració dels anticossos immunitzants d'home a home, moltes vegades no és possible per aglutinació ni per precipitació, essent solament factible per la desviació del complement. Com veiem, el problema és més complex del que sembla a primera vista, constituint les tècniques adequades per a arribar a tal fi, manipulacions entretingudes que surten ja dels límits de la clínica.

I per fi anem a mencionar els sotagrups A₁ i A₂, àlies A fort i A dèbil. L'escola de Landsteiner i Schiff creu en una acció qualitativa. En canvi, l'escola de Lattes, creu que aquesta acció és sols quantitativa. La freqüència és de 3 A₁ per 1 A₂. Degut a aquests grups, s'ha intentat ampliar els 4 grups clàssics en sis. Però la pràctica ha demostrat que no existeix incompatibilitat clara en la transfusió entre el grup A pur del sota grup

A₁ i A₂. I també ho confirma l'experiment serològic que demostra que l'acció aglutinant entre un i altre grup (per la resta dèbil i inconstant) mai no va seguida d'acció hemolítica, contràriament al que passa en els altres grups clàssics.

Tots aquests factors que acabem d'esmentar tenen una importància pràctica en la tècnica de les transfusions. Ells ens explicarien en part els trastorns que de vegades s'observen quan es repeteix la transfusió amb el mateix individu; aquests antigens desenrotllarien aglutinines específiques que actuant sobre els nous hematies injectats, podrien produir aglutinacions seguides d'hemolisi, amb fenòmens greus d'intolerància per al receptor.

REPARTICIO DELS GRUPS SEGONS ELS PAISOS

Dintre les aplicacions mèdicolegals dels grups sanguinis és d'esmentar la desigual repartició d'ells segons les contrades. En l'Europa occidental i molts països americans d'origen europeu, es comprova la marcada preponderància del grup A (un 45 per 100) sobre el grup B (un 8 per 100). La freqüència del grup A disminueix cap a l'Europa oriental i sud-oriental (Rússia, Polònia, i especialment a l'Àsia i Àfrica.) Però en canvi el grup B, arriba a trobar-se en el 47 per 100 dels habitants de la Manxúria, i en proporcions semblants en els habitants del Japó, Corea, Indo-Xina, Xina, negres i indis.

Entre els filipins i australians prepondera el grup O (91 per 100 en els indis purs, segons Snyder).

A Catalunya, segons estadístiques publicades (Armengol i Martínez, Ribera, Grifols, i Misrach) resulta:

Grups % O 41,4 — A 49,6 — B 7,3 — AB 1,7
Amb 2.341 determinacions. Index: 5,7

De la meva estadística personal resulta:

O 43,14 — A 49,09 — B 5,86 — AB 1,91
Amb 736 determinacions. Index: 6,56

INVESTIGACIO DE LA PATERNITAT

Però on té gran importància les propietats individuals de la sang, és en medicina legal per a la investigació de la paternitat.

En 1910, Dungern i Hirschfeld, estudiant 72 famílies, amb un total de 348 persones, arribaren a conclusions interessants i demostratives. Observaren que:

1.º La substància aglutinògena A no es troba en un individu si no existeix en un dels progenitors. El mateix passa amb la substància B.

2.º Si una substància aglutinable es troba en

un dels genitors, es troba també en algun dels fills.

3.º Quan una de les substàncies aglutinables existeix en els dos genitors, es troba també en la major part dels fills.

4.º Si una d'aquestes substàncies no existeix en els pares, mai cap fill la pot posseir.

Dungern i Hirschfeld creuen que les lleis de Mendel poden ésser aplicables a aquestes qualitats de la sang, admetent que elles estan en relació amb dos parells de caràcters que designa amb les abreviacions de *A* i *no A*, i *B* i *no B*. Igual A-NA. B-NB.

A indica la presència del aglutinogen A en els glòbuls roigs de la sang.

NA indica l'absència del aglutinogen A en els glòbuls roigs de la sang.

B indica la presència del aglutinogen B en els glòbuls roigs de la sang.

NB indica la absència del aglutinogen B en els glòbuls roigs de la sang.

Segons aquests autors, el parell de qualitats A i NA, B i NB, no tenen cap relació una amb l'altra. Més ben dit, les qualitats NA i NB, són qualitats netament caracteritzades. De tal manera que si nosaltres comparem junt amb Ottenberg, A i NA, com a negre i blanc, B i NB podrien ésser comparats amb un altre parell de caràcters diferents, com llarg i curt.

A més, suposant que el caràcter hereditari A és dominant en relació a la condició NA, mentre que B, és dominant sobre el caràcter o condició NB. I a més que els dos parells de caràcters A i NA, B i NB són heretats independentment l'un de l'altre.

De la qual cosa es dedueix, sota el punt de mira mèdico-legal, el següent:

Si la substància A o B es troba present en la sang d'un individu, un dels progenitors deu també contenir-les.

Les substàncies A i B poden desaparèixer en els descendents, però no poden tornar a aparèixer espontàniament, i són, per consegüent, propietats que una vegada presents en la sang han de manifestar-se exteriorment, i tenen característiques *dominants*.

En canvi, NA i NB, poden manifestar-se en els fills sense estar presents en els pares, o sigui que estan *latents*. Tenen per consegüent la característica de *recessivitat*.

Anem ara a mirar l'herència possible de A i NA. Per a cada individu hi ha tres possibilitats:

1.ª Els progenitors posseeixen cada un A (aglutinogen dintre els glòbuls roigs sanguinis). L'individu és A pur i deu transmetre a la seva descendèn-

cia sols la qualitat A, ja que tots els gèrmens de les seves cèl·lules deuen transportar aquesta qualitat.

2.ª Els dos pares són NA (sense aglutinogen A dintre els seus glòbuls sanguinis). L'individu és pur NA i sols pot transmetre NA.

3.ª Un pare és A i l'altre és NA. L'individu és un híbrid, A + NA i, segons les lleis de Mendel, els gèrmens de les seves cèl·lules transporten amb igual nombre les propietats A i NA, i transmetrà en igual grau aquestes propietats, encara que els glòbuls roigs del mateix individu presentin solament el caràcter A degut al dominant d'aquesta qualitat.

Si examinem ara l'herència dels caràcters B i NB, existeixen igualment les tres mateixes possibilitats.

Si representem els caràcters *dominants* amb lletres majúscules i els *latents o recessius* en lletres minúscules, podrem representar la constitució hereditària dels quatre grups sanguinis de la següent manera:

| | | | | | | |
|-------------------|----|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Grups sanguinis | O | NA — NA NB — NB pur | A — A NB — NB pur | NA — NA B — B pur | A — A B — B pur | A — na B — nb dihíbrid |
| | B | — | A — na NB — NB híbrid | NA — NA B — nb híbrid | A — A B — nb monohíbrid | — |
| | A | — | — | — | — | — |
| | AB | — | — | — | — | — |
| Tipus hereditaris | | | | | | |

Prenent com a base la constitució hereditària dels glòbuls roigs dels quatre grups sanguinis, anem a veure quina serà la descendència resultant de la unió d'un membre d'un grup amb un membre del mateix grup o de la unió de membres de grups diferents.

Podrem expressar els resultats de la següent manera:

Unió entre O i O dóna exclusivament fills O.
 » » A i A » » » O i A.
 » » B i B » » » O i B.
 » » O i A » » » O i A.
 » » O i B » » » O i B.

Segons Dungen i Hirschfeld, en la unió A+B, o també quan uns dels pares és AB, els fills poden ésser de tots els grups. Però Bernstein no ho accepta i creu que en el cas de AB+O únicament permet fills A i B.

Segons la regla de Bernstein, el següent quadre ens dirà el grup possible en els fills, tenint en compte les diverses combinacions matrimonials.

| Combinació matrimonial | Grups sanguinis possibles en els fills |
|------------------------|--|
| O+O | O |
| A+A | A O |
| B+B | B O |
| AB+AB | A B AB |
| O+A | O A |
| O+B | O B |
| O+AB | A B |
| A+B | O A B AB |
| A+AB | A B AB |
| B+AB | B A AB |

Per a l'aplicació mèdico-legal, Ottenberg ha fet les següents consideracions: si el grup del fill harmonitza amb el dels progenitors, pot dir-se que tal vegada és el seu descendent, sense poder afirmar que ho sigui. Però, en canvi, si el grup del fill no harmonitza amb els dels progenitors, pot dir-se que el fill deu haver tingut un pare que no és l'allegat. Això és d'immediata aplicació per a la comprovació de la paternitat. La següent taula d'Ot-

tenberg ens descobreix els casos en què es pot assegurar que el fill és il·legítim o almenys que no és fill del pare declarat.

| Combinació matrimonial | Són il·legítims els fills dels grups |
|------------------------|--------------------------------------|
| O—O | A, B i AB |
| O—A | B i AB |
| O—B | A i AB |
| A—O | B i AB |
| A—A | B i AB |
| B—O | A i AB |
| B—B | A i AB |

Fills del grup O poden procedir de qualsevol combinació, de manera que la presència d'aquest grup en el fill treu base a totes les deduccions.

Com veiem, en certs casos el valor mèdico-legal és d'una gran importància per a la investigació de la paternitat. En els països llatins aquesta pràctica és de molt poc ús. A la nostra terra, nosaltres hem hagut de dictaminar una vegada sobre la probable paternitat d'un individu al qual atribuïen un fill, i encara va ésser fàcilment exclòs tal individu per presentar el fill aglutinògens que no existien en la suposada combinació matrimonial. Predomina encara aquí la fórmula de *pater semper incertus*. Però en els països del nord d'Amèrica i algun d'Europa, especialment a Alemanya, aquesta pràctica esdevé cada dia més freqüent; i fins a Rússia, els tribunals ja accepten com a proves certes les fonamentades en l'estudi dels grups sanguinis.

Com a resum de l'anteriorment exposat, podem afirmar que el nombre de casos en els quals la prova de la determinació del grup sanguini té un valor mèdico-legal és limitat. Però que dintre aquests límits, el seu testimoni és decisiu.