

REVISTA DE SANIDAD DE GUERRA

Contribución al estudio de la patología de las fracturas recientes del cuello de fémur y los fundamentos del tratamiento operatorio de estas fracturas

por los doctores J. y M. D'HARCOURT

Las fracturas de cuello de fémur reputadas, con justicia, como las más graves del miembro inferior, puede decirse que no han sido bien conocidas hasta que el perfeccionamiento del radiodiagnóstico ha hecho posible conocer gran número de roturas del cuello del fémur, que hubieran pasado desapercibidas, confundidas con contusiones de cadera, a no ser por la difusión de este medio de diagnóstico.

Desde que su gran frecuencia fué conocida, se advirtió que los resultados obtenidos eran francamente mediocres. Como consecuencia de estas roturas quedaban gran número de invalideces irreparables con enorme claudicación y dolores que hacían la vida de estos pacientes insoportable.

En radiografía se comprobaba en estos casos una pseudoartrosis de la fractura, con separación de los fragmentos, sin interposición del callo fracturario y en muchos casos con necrosis del fragmento central. La comprobación radiográfica de estos malos resultados, al mismo tiempo que la observación clínica del enfermo, absolutamente impotente para la marcha

y lleno de dolores y molestias, ha hecho que estas fracturas sean todavía más temidas en nuestra época que en la etapa prerradiográfica.

Tal era el concepto que se tenía de estas fracturas, que Cooper consideraba como una excepción conseguir una buena consolidación de una fractura de cuello de fémur. En 1834 existía en Europa sólo 19 piezas anatómicas en las que se podía advertir una buena soldadura de la fractura. Sin embargo aún este número exiguo de buenos resultados fué puesto en duda por Hamilton, quien sospechaba que en algunos casos más de callos fracturarios se trataba de deformaciones raquílicas o de otro origen.

Este concepto de incurabilidad de las fracturas del cuello del fémur está tan arraigado entre muchos médicos que creen justificado adoptar una posición inhibitoria ante una fractura de este tipo, especialmente si el enfermo es viejo. Sin embargo, aún tratándose de una fractura grave que cura difícilmente, no debemos adoptar en modo alguno una posición pasiva y de inhibición. Todo lo contrario, nuestro deber es diagnosticarla precozmente, precisar su localización y variedad, para tener elementos de juicio que nos permitan saber exactamente la posición y actitud de los fragmentos y las posibilidades de curación que existen en cada caso.

Merecen positivamente las fracturas de cuello de fémur esta atención cuidadosa que aconsejamos prodigarles, pues hoy día nuestra situación es totalmente distinta a la en que se encontraba el cirujano antes de los estudios de anatomía y fisiología del cuello de fémur, permitiendo conocer con todo detalle no sólo su arquitectura interna, sino también su evolución fisiológica en la adolescencia y senilidad.

Los otros factores que han contribuido a que estemos mejor preparados ante la contingencia de una fractura de cuello de fémur son los progresos de la táctica radiodiagnóstica y quirúrgica que nos permiten, de una parte, situar en todo momento los fragmentos en distintas proyecciones y conocer por tanto su situación exacta, y de otra, el que resulten inocuas y precisas operaciones delicadas, pero absolutamente necesarias para lograr una correcta coaptación de los fragmentos.

Preocupados con el problema de la frecuencia de las roturas del cuello y su dificultad para consolidar una vez producidas, encaminaron sus estudios primeramente a conocer la parte estática del cuello femoral. Se suponía que la capacidad de resistencia del fémur disminuía considerablemente al acodarse con respecto a su eje. Así parecía que la angulación del hueso era la responsable de una mayor fragilidad de este segmento.

Los trabajos de un benemérito matemático, Culmann, y las pacientes investigaciones del anatómico Meyer y de los cirujanos Pacquard y Wolf, entre otros, descubrieron una maravillosa disposición de las trabéculas óseas

en determinadas condiciones constituyendo sistemas convergentes que garantizan la resistencia mecánica de este segmento óseo.

La evolución senil del hueso también ha sido objeto de estudios muy minuciosos. La fragilidad del cuello muy acentuada con la edad se atribuyó a la regresión que sufre el hueso con la edad y se suponía que en la senectud al disminuir la materia orgánica ósea se quebraba éste mucho más fácilmente. Contra todo lo que se suponía, unos trabajos de Radasch demostraron que la cantidad de materia orgánica aumentaba ligeramente con la edad. En efecto, en el adulto el porcentaje medio de materia orgánica es de 39 ó 40, mientras que en edades avanzadas esta cifra asciende a 42.

La causa de la fragilidad de los huesos seniles debe más bien ser atribuida al adelgazamiento excesivo de la cortical externa, especialmente en el cuello, al mismo tiempo que los canales óseos aumentan de diámetro y disminuyen, por tanto, su capacidad de resistencia al convertirse la cabeza femoral en una tenue y delicada estructura, formada por una esponjosa atrófica envuelta en una delgada cáscara de cortical.

La vascularización del cuello femoral también ha sido estudiada con gran cariño, durante una porción de años, pensando que en los fenómenos regresivos seniles, en la dificultad de consolidación de estas fracturas y en las necrosis parcelarias que a veces se observan, le cabía una gran responsabilidad a deficiencias que pudieran existir en el aporte nutritivo al cuello femoral.

La irrigación de cabeza y cuello femoral se realiza por tres distintas vías: 1.ª Por los vasos del ligamento redondo. 2.ª Por los vasos periósticos; y 3.ª Por las arterias circunflejas anterior y posterior, que se distribuyen por la extremidad superior del fémur.

Examinemos ahora la importancia que para la vitalidad de la cabeza y el cuello femoral tiene el aporte de cada una de estas vías, para poder justipreciar el valor que la interrupción de estas vías nutritivas puede tener en la evolución ulterior de la fractura femoral siguiendo la clásica tesis de Lexer, hoy unánimemente aceptada, de conceder un decisivo papel en la consolidación de las fracturas a los fenómenos vasculares.

Respecto a los vasos del ligamento redondo, es opinión, casi unánime, que su papel vector termina al soldarse la epífisis, es decir, al terminar el crecimiento. Por ello, afirma Kolodny, que estos vasos no pueden subvenir a las necesidades nutritivas del fragmento distal en casos de fractura, cuando ésta sobreviene pasados los 40 años. Por otra parte, aunque estos vasos han sido individualizados por Chandler y Kreuzscher en casi todos los enfermos estudiados, no faltan autores: Sandfort, Cruvellhier, Olivares, que registran casos de ausencia total de ligamento redondo, reproduciendo la

disposición anatómica que se observa en el chimpancé (Buisson-Savary), en el que normalmente no existe ligamento redondo.

Vemos, pues, que el aporte nutritivo a la cabeza femoral por el ligamento redondo no tiene gran importancia y que, por lo tanto, no puede culpársele de los trastornos secundarios que se observan en las fracturas del cuello femoral.

Tampoco el caudal vascular que llega al cuello y cabeza femoral por intermedio de los vasos periósticos, puede ser considerado como importante. Ya en 1865 Luscka afirmaba, que la cápsula fibrosa que envuelve al cuello femoral, era como un periostio, pero mucho más pobre en vasos que el periostio de la diáfisis.

Los estudios histológicos de Lidemann ponen en claro los caracteres del periostio cervical. Durante el crecimiento esta cápsula tiene los mismos caracteres histológicos que el periostio normal. En cambio en el adulto desaparece la capa osteógena para quedar convertido en un manguito fibroso, cuya misión única es favorecer la función articular.

Aparte de cuanto llevamos dicho, el periostio, si no está en íntima conexión con músculos y hueso, constituyendo la unidad músculo-ósteo-periostio de Rhen, tiene muy poca vitalidad y su aporte nutritivo para la formación de un callo de fractura es bien escasa, como ya se ha demostrado para otras fracturas.

La distribución vascular de la cabeza y cuello femoral más generalmente aceptada es la esquematizada por Nussbaum. Según este autor las arterias que contribuyen a la irrigación de este segmento óseo, son las dos arterias circunflejas, la anterior y posterior. La circunfleja anterior se distribuye casi exclusivamente por las partes blandas y por el trocánter mayor. Para el cuello y cabeza emite ramas inconstantes y poco importantes. Únicamente emite una rama llamada por Nussbaum nutricia anterior del cuello. Esta rama marcha desde el trocánter, donde se introduce y recorre el cuello hasta alcanzar el cartílago de conjunción.

La rama circunfleja posterior es la más importante vía por la que recibe su nutrición la cabeza y cuello femoral. Para la cadera da principalmente dos ramas; una inferior, que recorre el cuello femoral y llega a la cabeza, donde penetra al nivel del cartílago de revestimiento. La rama superior a veces se divide y subdivide en dos o tres ramas que penetran en cuello y cabeza cuando estas ramas llegan a nivel de la cabeza.

De esta rápida exposición de las distintas vías nutricias del cuello y cabeza femoral podemos deducir que el principal aporte nutritivo lo recibe este segmento óseo por intermedio de las circunflejas, especialmente de la posterior. En cambio hemos visto que pueden considerarse de mucha menor

importancia la aportación de sangre que recibe el segmento cervical por los vasos del ligamento redondo y los del periostio.

Hemos querido extendernos sobre las condiciones locales de vascularización del cuello femoral, pues de todos es bien conocida la influencia que la mayor o menor riqueza de vascularización de los segmentos óseos tiene en la consolidación de las fracturas. Desde los primeros trabajos de Lexer, en que concedía una extraordinaria importancia a los cambios vasculares locales en la consolidación de las fracturas, se sigue pensando en la decisiva influencia que para la curación de las fracturas representa una irrigación sanguínea bien garantizada.

Ya en trabajos anteriores hemos hablado de zonas óseas pobres en vascularización, en las cuales las fracturas consolidan difícilmente. Para nosotros tiene más importancia las vías convectivas formadas por músculo-periostio-hueso (complejo de Rhen) para la curación de las fracturas que la presencia de arterias nutricias óseas importantes y destacadas. En todos los segmentos óseos, en los que existen fuertes inserciones musculares en contacto con periostio, se pegan las fracturas y se coadyuva a su acción, favoreciendo las condiciones locales de formación de callo. Contrasta esta tendencia a la curación con la dificultad que observamos para que se consolide una fractura en las zonas desprovistas de inserciones musculares.

Este es el caso de las fracturas cervicales, sobre todo las alejadas de la línea trocánterea, en cuyo segmento el aporte nutricio por las vías convectivas músculoperiósticas es realmente exiguo. Vemos, pues, que la vascularización de la cabeza femoral no conduce un gran caudal sanguíneo. Puede decirse que ni circulación interna, es decir, la integrada por las arterias nutricias, ni la que discurre por la vía periférica, la que conduce los músculos y periostios de la cabeza, tiene un gran volumen.

Esta deficiente nutrición del cuello femoral es responsable, en primer término, del retraso en la formación del callo.

A estas condiciones locales de vascularización es debida la enorme diferencia en la evolución de estas fracturas, según su localización. Así, por ejemplo, las fracturas pertrocántreas pueden considerarse como benignas, mientras las subcapitales se consideran como muy graves y de un pronóstico muy malo. En las pertrocántreas la línea de fractura arranca de trocánter mayor y suele ir en dirección hacia el trocánter menor. En todo ese trayecto el fémur está recubierto de fuertes inserciones musculares que garantizan un copioso aporte nutritivo, mientras que en las subcapitales el fragmento central sólo está relacionado con un manguito fibroso, sin relación con inserciones musculares que puedan transportar la sangre necesaria para las exigencias extraordinarias que tiene el callo en evolución.

A parte de esta relación notoria entre el pronóstico de estas fracturas y

su localización en relación con la distribución de las vías convectivas existen factores locales que influyen también el curso de estas fracturas. Nos referimos casi exclusivamente a la disposición de los fragmentos después de la rotura, especialmente a su tendencia a engranarse, a enchufarse entre sí. De que exista o no esta penetración, este contacto interfragmentario, depende en igualdad de condiciones que una fractura de cuello de fémur evoluciona hacia la curación normal o hacia la pseudoartrosis.

Como comprobación a nuestro aserto podemos comparar la diferencia del curso de curación entre dos fracturas de la misma localización, pero cuyos fragmentos están orientados de modo absolutamente distinto. En efecto, las fracturas subcapitales e intraarticulares se dividen desde Kocher, por su mecanismo de producción y por la desviación de los fragmentos, en fracturas por abducción y fracturas por adducción.

Las fracturas por adducción (fig. 1) con coxavara son las más frecuentes. Próximamente un 80 por 100, según Böhler, de las fracturas del cuello del fémur obedecen a este mecanismo. Los fragmentos forman un ángulo abierto hacia adentro y hacia atrás. Ordinariamente los *fragmentos no se coaptan espontáneamente* si este tipo de fractura no se atiende cuidadosamente, es decir, si *no se las reduce correctamente y se la mantiene inmovilizada hasta su curación*, evoluciona indefectiblemente hacia la pseudoartrosis.

En cambio las fracturas por abducción con coxavalga (Böhler) (fig. 2) suelen presentar una evolución mucho más benigna. La aplicación de tal fenómeno no puede ser otra que las condiciones biológicas y mecánicas en que se encuentra dicha fractura. En efecto, en este tipo de rotura cervical los fragmentos quedan generalmente fuertemente engranados. La angulación entre los dos fragmentos fracturarios es poco importante y está abierta hacia afuera y hacia adelante. Tenemos, pues, en estos casos a favor de la consolidación de la fractura la coaptación firme de los fragmentos, sin tendencia a desplazarse. Es suficiente con inmovilizar correctamente esta rotura para conseguir su curación, ya que se dan en ella las *desiderata* de aposición, de engranamiento interfragmentario, tan difícil de conseguir en otros tipos de roturas óseas.

Excluyendo las fracturas pertrocantéreas, en las que los fragmentos quedan bien conexionados con vías convectivas que garantizan su nutrición, y por lo tanto deben consolidar normalmente, nos quedan las fracturas propiamente cervicales, sobre cuya evolución tan dispar, en un caso de otro, quisiéramos estudiar para deducir su curso de las diferencias observadas en los distintos casos.

Como ya hemos insistido en las fracturas cervicales propiamente hablando, es decir, las intraarticulares, nos encontramos con trazos de fractura superponibles en los que se dan condiciones homólogas de irrigación

vascular, de rarefacción ósea, etc., es decir, casos en los que factores intrínsecos de la fractura son los mismos, y, sin embargo, tratados de maneras semejantes unos y otros casos, el curso es totalmente distinto.

¿A qué es debido que unos casos consoliden perfectamente y otros sujetos a análogos procedimientos curativos terminen en pseudoartrosis? El análisis de las circunstancias que rodean a cada caso y el cuidadoso estudio de la evolución del enfermo contribuirá grandemente a dar con la clave del resultado tan dispar.

El pronóstico depende, según ya hemos hecho notar anteriormente, más que del segmento en que asiente la línea de fractura de la forma en que ésta se ha producido. Las fracturas por adducción con coxavara suelen tener un curso más difícil y una curación más problemática, contrastando con las fracturas por abducción en coxavalga, cuyo pronóstico es mucho más benigno.

La razón de que lleven tan distinto curso fracturas que asientan en el mismo territorio anatómico y que aparentemente la única diferencia que las separa es la deformidad resultante, es que las fracturas en abducción van acompañadas de penetración de los fragmentos, mientras que en las fracturas en adducción los fragmentos están desviados, sin tendencia a penetrarse.

Basta considerar esta diferencia de orden extrínseco la disposición fragmentaria resultante para darse cuenta de que en las fracturas con engrane de los fragmentos es donde se dan las condiciones óptimas, lo mismo biológicas que mecánicas, para que un hueso roto se encuentre en situación de consolidar. Si el afrontamiento fracturario es condición imprescindible para que pueda formarse un callo que solidarice los fragmentos de cualquier fractura, es mucho más necesaria esta coaptación en el caso preciso de las fracturas de cuello de fémur.

Si repasamos las condiciones biológicas que caracterizan a estas roturas recordaremos, primero, que su vascularización interna es pobre, y, por tanto, el fragmento periférico desplazado corre grave riesgo de desvitalizarse. Segundo, la ausencia de periostio propiamente dicho envolviendo el cuello femoral, así como la falta de inserciones musculares, hacen que no se pueda contar con una virola de formación perióstica que envuelva al foco de fractura y contenga la tendencia a la separación de fragmentos mientras no se fragüe un callo interfragmentario, formación siempre tardía y lenta. Tercero, la constitución anatómica del cuello formado por una delgada cortical y una capa central trabecular. De estas dos capas podemos considerar como aptas para la consolidación únicamente a la capa cortical, mientras la esponjosa no es capaz de formar un callo que solidarice a los fragmentos.

Añadamos los factores mecánicos peculiares de estas fracturas y veremos

que en las roturas no engranadas existe un esfuerzo cortante que tiende a separar los fragmentos.

Esta tendencia a la separación de fragmentos se hace más patente porque al esfuerzo cortante que sufre la fractura se suma un esfuerzo de tracción también considerable y muy constante, y cuyo fin suele ser desunir los fragmentos.

De la enumeración resumida de los factores que intervienen en la curación de estas fracturas podemos deducir las condiciones necesarias de todo orden para que suelden estas fracturas.

Podemos decir que, en primer término, es necesaria la coaptación lo más anatómica posible de los fragmentos, si es posible haciendo que coincida exactamente cortical con cortical. Es necesario inmovilizar estrictamente la rotura ósea de tal modo que se contrarreste el esfuerzo cortante y el de tracción que sufre el foco transformándolo en esfuerzo de *presión* que mantenga fuertemente impactados los fragmentos.

En esta situación de correcto afrontamiento será necesario mantener la fractura durante un tiempo muy prolongado, teniendo en cuenta los factores biológicos de estas fracturas, sin que pretendamos suprimir la inmovilización, mientras el paciente no haya hecho actuar sobre el miembro enfermo el estímulo de la carga y se haya logrado un denso callo.

Después del bosquejo anatomobiológico de las condiciones peculiares de las fracturas cervicales del cuello del fémur, expondremos las normas del tratamiento en consonancia con los principios que acabamos de exponer.

Antes de particularizar los casos insistiremos una vez más que las desiderata para obtener la curación de estas fracturas se ajustan, como es natural, a los principios fundamentales que rigen la curación de las fracturas: 1.º Reducción, lo más correcta posible. 2.º Coaptación de los fragmentos del modo más estricto; y 3.º Inmovilización exquisita y prolongada de la fractura, permitiendo durante esta fase de inmovilización cargar el peso sobre la fractura, sin temor a que ocurra el menor desplazamiento fragmentario. Esta última premisa es, a nuestro juicio, de la mayor importancia.

Nada más beneficioso para la consolidación de una fractura, cuando sus fragmentos están bien afrontados e inmovilizado el foco, que la gravitación actúe sobre este hueso. La carga es el estímulo *específico* de la consolidación fracturaria. Recordaremos el papel casi exclusivamente mecánico del esqueleto y comprenderemos el por qué del benéfico influjo del factor carga en una fractura en evolución.

Según cuanto acabamos de decir, las fracturas del cuello de fémur recientes, en las que no se advierte separación de los fragmentos, ni tienen tendencia éstos a separarse, deben ser tratadas incruentamente. En efecto, en las fracturas por abducción en las cuales los fragmentos se penetran, están

engranados fuertemente sin temor a que se desplacen, basta con que sean escrupulosamente inmovilizadas por un gran yeso a lo Whitman.

En estos casos el resultado funcional y anatómico es siempre bueno. Los fracasos que se observan a veces son siempre debidos a no seleccionar bien los casos o a incorrecciones durante el tratamiento. Muchas veces la impaciencia del enfermo, obligando a quitar prematuramente el vendaje, suele ser responsable del mal resultado.

Más discutible es la conducta a seguir en los casos en que se logra una perfecta coaptación de los fragmentos a favor de la posición en abducción, rotación interna, pero sin que consigamos tener la certeza de que podremos tener los fragmentos bien apuntalados y ejerciendo presión uno contra otro. Esta dificultad para mantenerse en posición correcta es debida a la dirección del plano de fractura, especialmente a la inclinación de ambos planos entre sí. El desplazamiento es obra casi exclusiva del esfuerzo cortante que hace en estas fracturas resbalen fácilmente un fragmento sobre otro. Cuando no logramos conseguir mantener los fragmentos bien inmovilizados y fuertemente apuntalados entre sí hay que renunciar al tratamiento incruento de estas fracturas, a menos que nos contentemos con un mediocre resultado anatómico.

Sin embargo antes de tomar una decisión operatoria en estas fracturas deben de pesar en nuestro ánimo un gran número de circunstancias, tanto vitales como sociales, del enfermo. En efecto, no es el mismo caso el de un paciente de avanzada edad, que hace vida sedentaria, que el de un obrero joven y vigoroso que tiene que volver a su trabajo habitual.

En el caso del viejo podemos contentarnos con que se llegue a formar un callo fibroso que permita al enfermo desplazarse sin gran trabajo, pero, que no es compatible con una vida activa. Este callo fibroso, es, en cambio, insuficiente para soportar el miembro de un hombre que tiene que hacer una vida de trabajo. Hay, pues, que pensar cuidadosamente las condiciones personales de cada enfermo para no tener un criterio sistemático, intervencionista o conservador, sin tener en cuenta más factores que los anatómicos de la fractura.

En general hay que recurrir a la síntesis de los fragmentos cuando por medios incruentos de contención no logramos impedir el desplazamiento de los fragmentos entre sí, y en cambio, no conseguimos que exista un íntimo contacto interfragmentario. Es más, hay veces que debemos ampliar estas indicaciones quirúrgicas cuando sospechamos que al quitar el yeso pueden desplazarse nuevamente los fragmentos.

La curación operatoria de estas fracturas, cuando han sido tratadas precozmente, siempre ha tenido por objeto reconstruir exactamente el cuello femoral, manteniendo coaptados los fragmentos mediante una espiga, que

por transfusión los solidarice fuertemente. Para lograr esta síntesis lineal, se emplean espigas de hueso fresco (Albee) o conservado, o material metálico (Delbet, Smith Petersen).

El papel mecánico de la espiga es en estas fracturas de una gran importancia y requiere, como vemos, una gran solidez, pues tiene que oponerse tenazmente a un esfuerzo cortante muy intenso que tiende a resbalar los fragmentos entre sí al mismo tiempo que consigue suprimir el estuerzo de tensión que tiende a separar los fragmentos. Con la sola enunciación de la función mecánica que ha de cumplir la espiga en estas fracturas ya se comprende que precisa una gran robustez, si ha de cumplir eficazmente su cometido.

Desde que comenzó a practicarse la sutura ósea todos los cirujanos se dieron cuenta de la importancia del papel de sostén que había de desempeñar la claveta ósea. Una de las primeras preocupaciones fué, pues, calcular este factor mecánico y adquirir la seguridad de que la clavija interpuesta podría soportar los grandes esfuerzos a que está sometida.

En esta primera época se dió preferencia para la osteosíntesis en estas fracturas al tornillo metálico que llenaba a satisfacción su cometido mecánico de sostén.

La resistencia de este material es extraordinaria. Girarde encontró que un tornillo de 7 mm. de diámetro resiste un peso de 180 kg., es decir, que su fortaleza excede en mucho a la necesaria para cumplir su misión mecánica.

Pronto se echó de ver, sin embargo, que el enclavijamiento por tornillo en las fracturas de cuello de fémur difícilmente coaptables, no daba lugar a los éxitos que unánimemente se esperaban. Analizada la causa de estos fracasos pronto se vió que era debida a dos órdenes de hechos de la misma estirpe. De una parte, iban mal las fracturas, en las que no se conseguía que el fragmento periférico fuese atraído por el tornillo. Quedan en estas condiciones los fragmentos sin contactar, y por lo tanto, sin que fuese biológicamente posible la formación de callo. Y que como hemos repetido insistentemente, para que suelde una fractura es absolutamente imprescindible que los fragmentos contacten y se presionen entre sí. De otra parte, la introducción de una prótesis de volumen considerable en el espesor de la capa esponjosa del cuello, da lugar a la formación de un túnel en el hueso producido por la rotura de trabéculas óseas en gran proporción (fig. 3). Queda un amplio trayecto desvitalizado, cuyas paredes sufren una necrosis casi inmediata para comenzar en seguida los fenómenos de una osteítis rarefaciente. Las espigas del tornillo, que en principio mordían en la sustancia ósea, quedan muy pronto libres sin apoyo óseo alguno. El resultado inme-

diato es la ineficacia de la prótesis y el comienzo inmediato de los fenómenos de intolerancia ante el material extraño.

Estudiadas las causas del fracaso de la síntesis por material extraño, se pretendió subsanar las deficiencias de orden biológico observadas, sustituyendo las espigas de material extraño por clavijas óseas, homoplásticas generalmente. Inició esta etapa Delbet haciendo el enclavijamiento de estas fracturas mediante un injerto de peroné en un principio. Mas tarde sustituyendo estos injertos homoplásticos por tornillos de hueso de un diámetro de 12 mm. y de una longitud variable de 8 a 12 mm.

Se estudiaron las condiciones de resistencia de estas chavetas óseas. Según Girode, un tornillo de hueso de las condiciones mencionadas puede sostener un peso de 450 kilogramos. Una vez conocida su resistencia, superior a la de los tornillos metálicos, parecía que estaba resuelto el problema de la osteosíntesis de las fracturas que venimos tratando. En erecto, se introduce en la esponjosa femoral un material homoplástico y, por lo tanto, perfectamente tolerable. Además, el túnel que se traguaba en el cuello femoral era completamente vital sin posibilidad de que se produjeran osteitis rarefacientes que diesen lugar a que la clavija quedase holgada y no cumpliera, por tanto, su papel mecánico.

El curso debía ser también desprovisto de incidentes, puesto que el injerto sería pronto rehabilitado por vasos neoformados que partiendo del fémur lo irían invadiendo, formando pinceles vasculares que penetrarían al hueso injertado. De este modo la espiga inerte se convertiría en hueso vivo que solidarizaría ambos fragmentos, estableciendo un fuerte puente óseo sólidamente anclado por formaciones óseas nuevas.

Los resultados obtenidos no han correspondido a la concepción forjada por los autores. En efecto, todos observamos que a pesar de los correctos y fundamentados cálculos de Girode, los injertos óseos no soportaban en casi ningún caso el esfuerzo cortante a que están sometidos (fig. 4).

La proporción en que estas espigas óseas se fracturan en cuanto el enfermo comienza a andar es grandísima (un 78 por 100); en las radiografías aparece el injerto decapitado por el esfuerzo cortante con la consiguiente desviación de los fragmentos, si la rotura de la espiga ósea ha sobrevenido antes de que el callo óseo se haya formado.

La causa del fracaso del injerto óseo en su papel principal de sostén mecánico lo encontramos precisamente en el proceso biológico que el injerto óseo experimenta al incorporarse al patrón en que se injerta. Es bien sabido que el trasplante óseo muere al interrumpir la continuidad con el hueso de que se extrae, y que posteriormente ha de ser penetrado por vasos de noviformación que acarrearán elementos nutritivos y celulares que han de tener como fin el reavivar el injerto.

El proceso es muy tardío en su evolución final, aun cuando comienza la formación de nuevos vasos a los dos días, según las experiencias de V. Hoffmann. Los vasos noviformados penetran prontamente el periostio, pero para atravesar la cortical del injerto se precisa una previa labor de erosión de la capa ósea más densa. Este proceso erosivo llevado a cabo por el tejido conjuntivo que llama Lexer no específico, suele ser muy rápido y excesivo y conduce a quebrantar de tal forma la resistencia mecánica de la espiga ósea, que se fractura sin poder cumplir su misión de sostén.

Sobre todo si no se ha conseguido una perfecta coaptación de los fragmentos el injerto está mucho más expuesto a quebrarse precozmente. Al quedar la espiga ósea como un puente entre dos fragmentos que no llegan a producir contacto amplio, nos encontramos con un segmento del injerto, el interfragmentario, mucho más expuesto a la acción erosiva del tejido conjuntivo que cuando este segmento queda completamente embutido entre los dos fragmentos. En estas condiciones la espiga ósea debilitada, reducida en su espesor y menos amparada mecánicamente al quedar descubierta, no puede soportar el esfuerzo cortante y el esfuerzo de flexión, y se quiebra en la proporción que hemos señalado. Algunos autores señalan una menor proporción de rotura del injerto. Así Leveuf señala un 14 por 100 y Nordenboor un 17 por 100. Al lado de estas cifras, que representan los resultados más halagüeños obtenidos, podemos colocar las de otros autores de gran solvencia técnica y científica, como Putti, que en dos casos así tratados tuvo dos fracasos, es decir, un 100 por 100. Lo que no se puede negar es que el enchavetamiento por injerto óseo no ha resuelto el problema del tratamiento de las fracturas del cuello del fémur cuando no se pueden afrontar correctamente sus fragmentos.

Vemos que, pese a los esfuerzos inteligentes de tantos eminentes profesores, no se había llegado a encontrar una solución satisfactoria al problema mecánico biológico que representaban estas fracturas.

Las perspectivas del tratamiento operatorio han cambiado totalmente desde que se ha introducido en la práctica la técnica de Smith Petersen, de Boston, que a nuestro juicio llena todos los fines, lo mismo en lo de servir de fuerte sostén que en lo de ser respetuoso con los tejidos (figura 5).

Esta técnica consiste en practicar la síntesis ósea mediante un clavo compuesto de tres delgadas láminas de acero inoxidable divergentes entre sí bajo un ángulo de 120 grados. El corte transversal del clavo aparece como una estrella de tres brazos.

Las láminas del clavo son tan delgadas, que prácticamente puede decirse que no destruyen las láminas de la esponjosa al atravesarlas, sino que las apartan, las van rechazando suavemente sin destruirlas (fig. 6). De este modo, el túnel que fragua la transfusión es vital, sin que por tanto exista

ni remotamente el peligro de una osteoporosis necrótica incidente; por el contrario, muy frecuente, como ya hemos señalado al utilizar las prótesis mecánicas voluminosas.

Mecánicamente es todavía más irreprochable su actuación, si cabe, y podemos resumirla en cuatro acciones principales:

1.^a Se opone a la rotación de los fragmentos. Esta función se realiza correctamente porque, gracias a sus tres aletas, el anclaje del clavo es perfecto y no permite el menor intento de rotación.

2.^a Anula el esfuerzo cortante impidiendo la ascensión del fragmento distal.

3.^a Asimismo anula el esfuerzo de tensión y, por lo tanto, impide la separación de los fragmentos, manteniéndolos fuertemente solidarizados gracias al sólido enchavetamiento que esta prótesis supone.

4.^a Gracias a este enclavijamiento los fragmentos hacen presión entre sí, cumpliendo una de las condiciones primordiales para lograr una perfecta consolidación.

Para que se cumplan estas desiderata que esperamos de estas síntesis óseas, y por lo tanto para que ésta sea eficaz, debe de llenar varias condiciones que vamos a enumerar.

Hay que conseguir a todo trance que los fragmentos no sólo queden en contacto entre ambos, es preciso que la superficie de confrontamiento sea lo más amplia posible y que se penetren, se *impacten* entre sí ambas superficies fracturadas. Para ello es preciso lograr que el clavo no quede como un puente tendido entre los dos fragmentos. Si nos contentamos con dejar la prótesis solamente apoyada en ambos fragmentos, sin que las superficies fragmentarias estén íntimamente coaptadas, aunque el clavo cumpla su papel mecánico de sostén durante un cierto tiempo, es inevitable, al faltar el callo intermediario que dé solidez definitiva al cuello femoral, la aparición de una osteítis necrótica generalmente en el fragmento capital que falsea el apoyo del clavo y permite cada día un mayor desplazamiento interfragmentario hasta llegar a constituirse una pseudoartrosis.

Es preciso, pues, comprobar la reducción correcta mediante una radiografía de perfil y de frente y no cejar en las maniobras de reducción hasta comprobar un amplio contacto interfragmentario. Una vez conseguida la coaptación de ambas superficies se puede pasar el clavo de Smith Petersen que solidariza ambos fragmentos. No basta esto, es preciso además *impactar*, engranar ambas superficies, hasta lograr que la unión sea todo lo más íntima posible. Para ello hay que utilizar siempre la pieza que en el «outillage» de Smith Petersen actúa como botador y permite golpear sobre el clavo una vez hundido en la esponjosa del trocánter. De este modo se

llega a conseguir una *compenetración* de los fragmentos que es la mejor garantía para el logro de una perfecta consolidación.

No debemos contentarnos, sin embargo, con el simple contacto interfragmentario, es preciso intentar y tratar de conseguir una coaptación perfecta de la superficie de fractura de tal modo que coincida lo más exactamente posible el rodete cortical de un fragmento con el otro. No se trata con ello de realizar una exhibición preciosista, sino de conseguir una solidez del callo mucho mayor que la que se logra cuando no es tan precisa la coincidencia interfragmentaria. La explicación de este fenómeno es harto sencilla. Ya hemos insistido anteriormente en que la contextura del cuello femoral se reduce a una esponjosa central más o menos rarefacta, envuelta en una cortical generalmente adelgazada. No envoltiva, pues, al igual que ocurre en las fracturas de los cuerpos vertebrales, la aptitud de formación de callo del hueso trabecular puede conceptuarse como superposición exacta de la sección ósea de fractura para conseguir un denso y sólido callo (fig. 7).

Otro factor de éxito, muy interesante, es la dirección y situación del clavo, si queremos que su acción sea eficaz. Se ha preconizado, principalmente por Kotrnetz, como dirección óptima para el clavo, que éste ocupe exactamente el cuadrante inferior. No parece, sin embargo, que el clavo situado tan bajo pueda oponerse con eficacia a la tendencia a la separación de fragmentos. Mucho más lógico, pues revela un concienzudo conocimiento de los factores mecánicos que intervienen en la curación de estas fracturas, es el consejo de Pauwels de colocar el clavo lo más alto posible. En un clavo colocado en el cuadrante superior se anula perfectamente el esfuerzo cortante, y, sobre todo, la tendencia a la separación por flexión del fragmento capital al actuar sobre él la más mínima presión (fig. 8). Los esquemas que le acompañan son bien demostrativos a este objeto y tienen gran expresividad para hacer más patente que toda otra explicación la importancia que tiene para el buen logro de la síntesis la colocación del clavo tal como lo preconizamos.

La técnica de colocación del clavo de Smith Petersen está absolutamente resuelta, y por ello hemos de dedicar a este punto pocas palabras.

En primer lugar hablaremos de la vía de aborde cuando el cirujano coloca el clavo teniendo el cuello femoral a la vista. Tres técnicas se han empleado para ello, las tres dan una buena visualidad del campo, pero las tres tienen inconvenientes que han hecho que se las abandone totalmente.

El acceso a la articulación mediante la incisión en tabaquera de Ollier es lograda fácilmente, da una gran amplitud para las maniobras quirúrgicas y permite realizar cómodamente la osteosíntesis. Sin embargo, esta vía ha sido abandonada por todos los cirujanos por las enojosas consecuencias que gran número de veces trae la difícil consolidación del trocánter mayor,

aun repuesto cuidadosamente después de haber sido separado para dar paso al cuello femoral. Aun haciendo una meticulosa lijación del trocánter, siendo respetuoso con él para no producir aplastamiento del mismo, aun teniendo cuidado de no emplear material extraño en su fijación, el trocánter se necrosa algún tiempo después de la intervención. Se trata de un hueso esponjoso muy deleznable, con poca vitalidad y con reabsorciones en gran número de veces. La fragilidad de esta apófisis, fácilmente explicable por no estar sometido este segmento óseo al estímulo específico de la carga, es la causa de su falta de aptitud para resistir sin necrosarse la intervención operatoria: el escollo del trocánter mayor por las complicaciones postoperatorias que acarrea ha sido la causa de que no se haya difundido esta vía, muy anatómica, pero ofensiva para la vitalidad del trocánter mayor.

La incisión de Smith Petersen da una buena accesibilidad al campo operatorio. Exige un previo despegado de glúteos y músculos que, como sabemos, son extraordinariamente lábiles y difíciles de recuperar. Por ello, y por la gran brecha que es necesario abrir, se ha ido abandonando esta vía, que hoy no emplea nadie para la colocación de los clavos de S. P.

Böhler abogaba hace pocos años por una incisión lateral externa, por la que abordaba la articulación por fuera y permitía pasar el clavo bajo el control de la vista y el dedo del cirujano. La vía es cómoda y practicable, pero es necesario ligar los vasos circunflejos externos. Esta ligadura ha producido en algunos casos, sobre todo en ancianos, tales disturbios vasculares y tróficos, especialmente edemas pertinaces muy molestos y tan difícilmente solubles, que nos han hecho renunciar a esta vía.

Existen una porción de guidores o compases que, según su autor, infaliblemente orientan el clavo en buena dirección y es posible colocarlo sin artrotomía previa. Desde el primitivo de Delbet pasando por el Kraus-Storr hasta el de García Díaz todos están genialmente concebidos y en manos de sus autores dan unos resultados espléndidos. Sin embargo, su uso no se ha generalizado por la dificultad de aplicarlos correctamente para tener la seguridad de que marcan la orientación apetecida.

Sven Johansson ideó colocar el clavo de S. P. bajo el control radiográfico. Para hacer el método viable perforó el clavo primitivo y por el túnel central del clavo pasa un alambre de Beck. La perforación del cuello se hace facilísimamente con el perforador eléctrico y el alambre. Una vez colocado el alambre en cuello femoral en la dirección que se supone correcta, hay que hacer la comprobación radiográfica de su situación mediante dos aparatos de radiografía que hacen las dos proyecciones de frente y lateral internas. Si el alambre está colocado correctamente no hay más que utilizarlo como fiador para colocar el clavo. Si la colocación del alam-

bre es defectuosa no hay más que realizar otra perforación corrigiendo la dirección anterior hasta lograr una perfecta colocación del guiador.

Esta técnica puede decirse que es perfecta y hará que se difunda la osteosíntesis mediante el clavo de S. P. al conseguir mediante una técnica extraarticular se lleguen a fijar los fragmentos idealmente sin producir el más mínimo disturbio articular mediante una intervención totalmente inocua.

En resumen podemos decir que el problema de las fracturas del cuello del fémur, cuyos fragmentos no es posible mantener coaptados por un vendaje escayolado a lo Whitman, se ha resuelto de un modo lógico y racional mediante la síntesis interfragmentaria con el clavo de S. P. o sus similares mejorados, como el de Felsenreich. La intervención se puede considerar como nada shockante cuando se utilice la técnica extraarticular de Sven Johansson, que mediante el control radiográfico de la aguja guiadora nos da el máximo de garantías respecto a la orientación de la osteosíntesis.

Finalmente para que sea eficaz esta fijación debe conseguirse que los fragmentos queden fuertemente impactados, con gran superficie de contacto y que el clavo esté colocado en el cuadrante superior, en cuya posición es absolutamente eficaz el enchavetamiento óseo, sobre todo en el sentido de anular la tendencia a la separación de los fragmentos.

Sólo nos hemos referido a las fracturas recientes durante todo el trabajo, pues juzgamos que el problema de las pseudoartrosis del cuello femoral y de los retardos de consolidación tienen otras vías de solución que las que hemos expuesto.

En cambio, en las fracturas recientes del cuello del fémur cuya reducción y sostén en mutuo apoyo de los fragmentos no es posible obtener por medios incruentos, está taxativamente indicada la síntesis precoz del hueso fracturado por medio del clavo de S. P. o de Felsenreich siguiendo la técnica de Sven Johansson de comprobación radiográfica de la buena dirección del alambre conductor antes de colocar el clavo

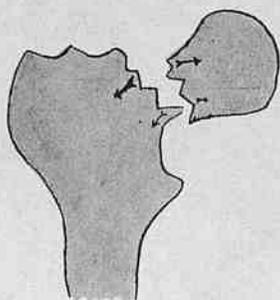


Fig. 1

Fractura en adducción. Los fragmentos tienden a separarse por el gran esfuerzo de la tracción.

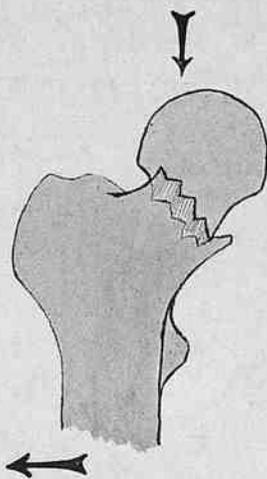


Fig. 2

Fractura de abducción. Los fragmentos se impactan fuertemente por el gran esfuerzo de presión que se produce en este mecanismo de fractura.

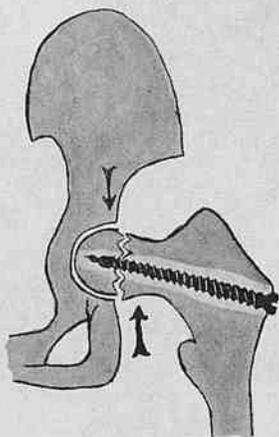


Fig. 3

Reabsorción ósea producida en el cuello del fémur, por el enclavijamiento de una fractura del mismo, por un grueso tornillo.

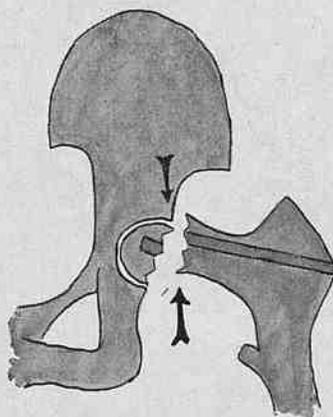


Fig. 4

Esquema demostrativo del esfuerzo cortante a que están sometidos los injertos óseos en el tratamiento de las fracturas del cuello de fémur.

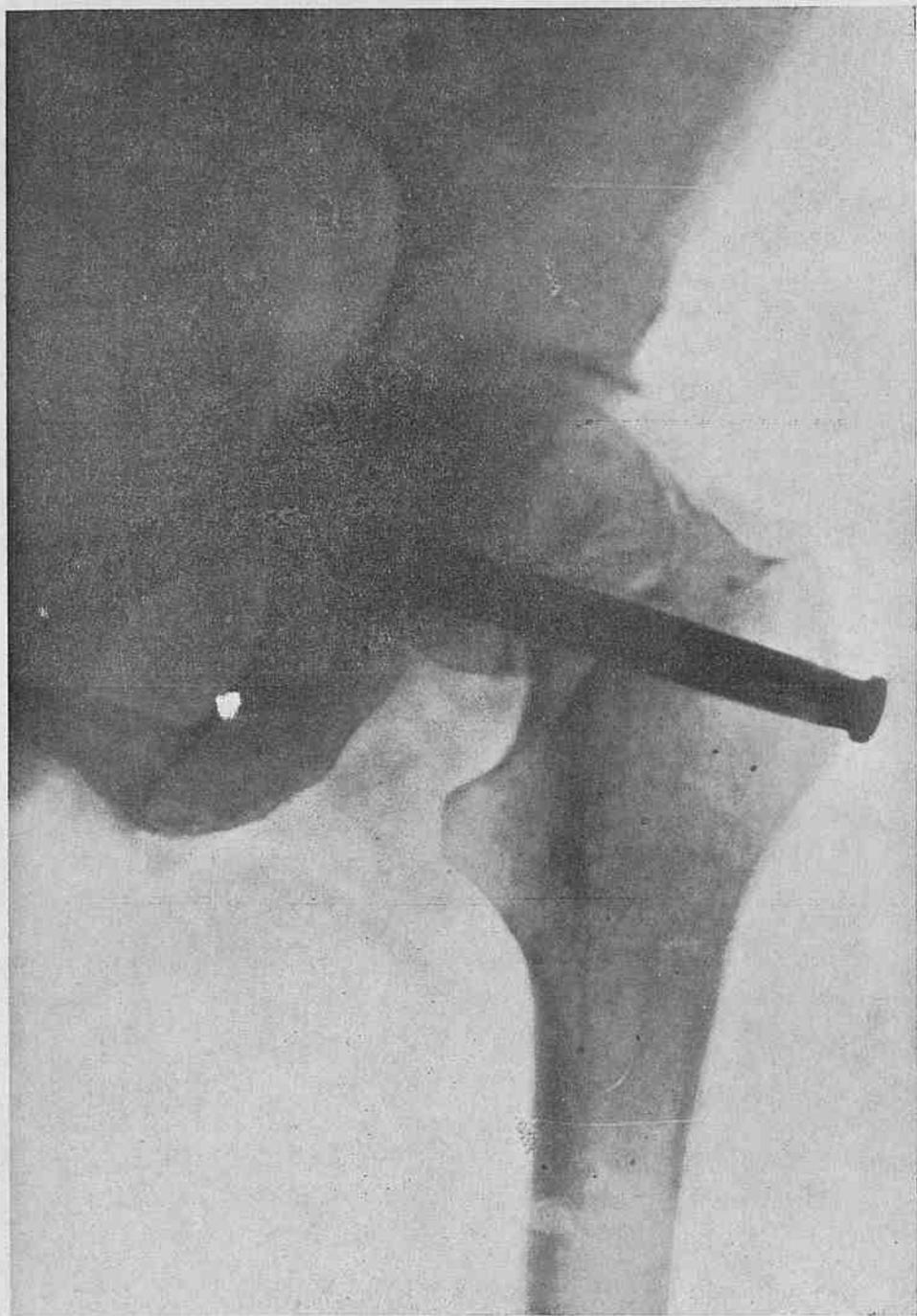


Fig. 5

Clavo de S. P. en una fractura de cuello de fémur. En la radiografía se observa la perfecta tolerancia de la prótesis metálica por parte del hueso.

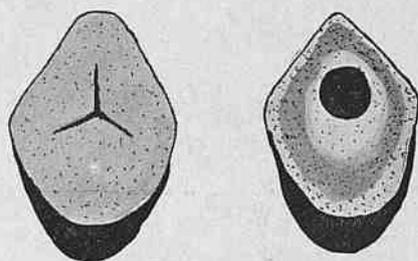


Fig. 6

Esquema demostrativo de las mínimas lesiones que produce un clavo de S. P. comparativamente a las que produce un tornillo introducido en la esponjosa del cuello de fémur.

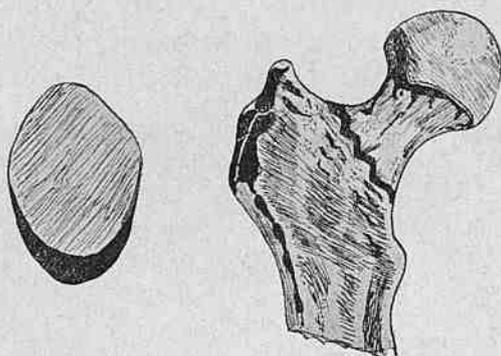


Fig. 7 A

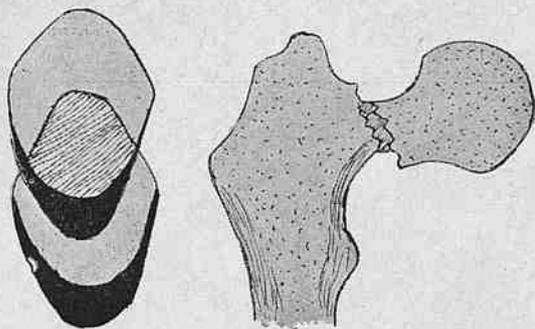


Fig. 7 B

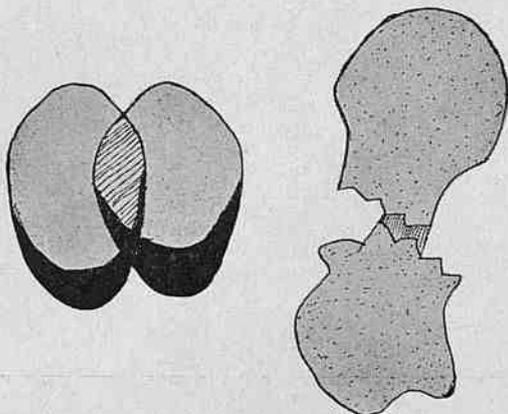


Fig. 7 C

Fig. 7. — Corte transversal y lateral esquemático de una fractura de cuello de fémur.

A) Perfectamente reducido. Formación de callo a nivel de la cortical.

B) Desviación longitudinal. Formación de callo esponjoso.

C) Desviación lateral. Formación deficiente de callo.

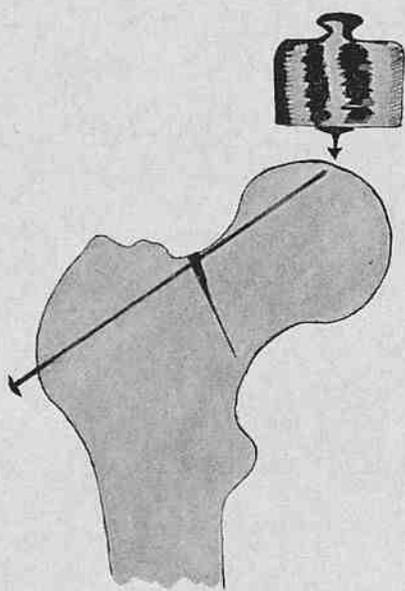


Fig. 8 A

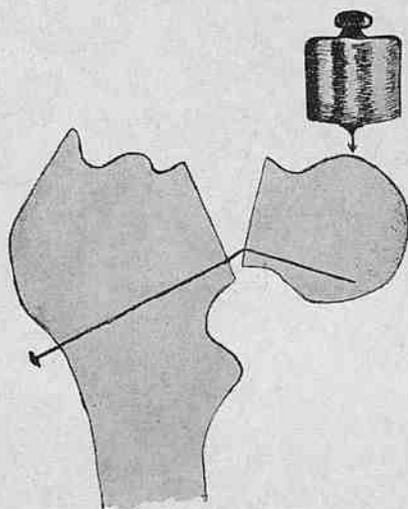


Fig. 8 B

Fig. 8. — Esquemas, según Pauwels, para la colocación de prótesis metálica.

A) Correctamente colocado. Anulación del esfuerzo de tracción, que es convertido en esfuerzo de presión.

B) Colocación defectuosa del clavo. A la menor carga por continuar actuando el esfuerzo de la tracción la fractura se abre y el clavo se rompe.