



HAL
open science

**Contribution à l'étude des fractures du col du fémur :
dispositif expérimental pour l'étude des fractures
cervicales vraies du fémur et la comparaison de la
stabilité de leurs ostéosynthèses : présentation d'un
nouveau clou tripode : premiers résultats cliniques**

Jean-François Garrel

► **To cite this version:**

Jean-François Garrel. Contribution à l'étude des fractures du col du fémur : dispositif expérimental pour l'étude des fractures cervicales vraies du fémur et la comparaison de la stabilité de leurs ostéosynthèses : présentation d'un nouveau clou tripode : premiers résultats cliniques. Médecine humaine et pathologie. 1963. dumas-01589427

HAL Id: dumas-01589427

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01589427>

Submitted on 18 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

exclue du prêt possible

FACULTÉ DE MÉDECINE ET
PHARMACIE DE GRENOBLE

Année 1963

N° 1

TITRE DE LA THÈSE

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES
FRACTURES DU COL DU FEMUR**

**Dispositif expérimental pour l'étude des fractures cervicales
vraies du femur et la comparaison de la stabilité de leurs ostéosynthèses.
Présentation d'un nouveau clou tripode.
Premiers résultats cliniques.**

THÈSE

présentée à la Faculté mixte
de Médecine et de Pharmacie de Grenoble
et soutenue publiquement le 7 Février 1963
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
par

Jean-Francois GARREL

Interne des Hôpitaux de Grenoble

Moniteur de Clinique Chirurgicale

[Données à caractère personnel]



Année 1963

N° 1

TITRE DE LA THÈSE

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES
FRACTURES DU COL DU FEMUR**

**Dispositif expérimental pour l'étude des fractures cervicales
vraies du femur et la comparaison de la stabilité de leurs ostéosynthèses.
Présentation d'un nouveau clou tripode.
Premiers résultats cliniques.**

THÈSE

présentée à la Faculté mixte
de Médecine et de Pharmacie de Grenoble
et soutenue publiquement le 7 Février 1963
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
par

Jean-Francois GARREL

Interne des Hôpitaux de Grenoble
Moniteur de Clinique Chirurgicale

[Données à caractère personnel]



FACULTE MIXTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE DE GRENOBLE

o o o o o

PERSONNEL DE LA FACULTE

Directeur Honoraire : M.A-G. BONNIOT Doyen : M. J. ROGET

Assesseur : M. B. JOYEUX

Professeurs Honoraires

M. L.MARTIN, Mlle E. BARRIER, M. L. ABBONNENC, M. L.BETHOUX,

M. A-G BONNIOT.

Professeurs

MM. G. ARNAUD	Clinique des Maladies Infectieuses
A. BOUCHERLE	Chimie et Toxicologie
J. CABANAC	Pathologie Chirurgicale
F. CALAS	Anatomie
G. CARRAZ	Histoire Naturelle
A. COEUR	Pharmacie Chimique et Chimie Analytique
R. CONTAMIN	Clinique Gynécologique
Mme A.M. DEBELMAS	Pharmacie Galénique et Matière Médicale
P. DUGOIS	Clinique de Dermatologie et Syphili- graphie
G. FABIANI	Bactériologie
R. FAU	Clinique Neuro-Psychiâtrique
L. GRANDMAISON	Clinique Médicale
B. JOYEUX	Anatomie Pathologique
J. LEDRU	Clinique Médicale
H. LEMARCHANDS	Physiologie
Y. MAZARE	Pathologie Médicale
C. MOURIQUAND	Histologie
M. PERI	Clinique Stomatologique
F. PIAGET	Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
P. REBOUD	Clinique Obstétricale
R. RONALDI	Physique Médicale
J. ROGET	Clinique de Pédiatrie et Puériculture
R. SEIGNEURIN	Hygiène

Professeur sans Chaire

M. P. VIGNAIS

Biochimie Médicale

Maîtres de Conférences Agrégés
et Agrégés

MM.	J. BARRIE	Chirurgie Générale
	A. BAUDOING	Pédiatrie
J.M.	BONNET	Ophtalmologie
	J. BONNET-EYMARD	Médecine Générale
	Y. BOUCHET	Anatomie
	G. CABANEL	Hydrologie
	G. CAU	Médecine Légale et du Travail
	R. CHATEAU	Neuro-Psychiâtrie
	P. COUDERC	Anatomie Pathologique
J.P.	DELAHAYE	Pathologie Interne
	P. FLANDRIN	Médecine Générale
	J. GROULADE	Biochimie Médicale
	D. HOLLARD	Hématologie
	J. JAUDEL	Electroradiologie
	J. LACHARME	Histoire Naturelle
	R. LATREILLE	Chirurgie Générale
	J. LATURAZE	Chimie Biologique
	P. MARTIN-NOEL	Médecine Générale
J.M.	MULLER	Thérapeutique
	P. PERRIN	Pathologie Expérimentale
	M. REVOL	Urologie
J.Ch.	REYMOND	Chirurgie Générale
	L. SIROT	Chirurgie
	M. TANCHE	Physiologie
	A. VERAÏN	Physique

Examineurs de la Thèse

Président : M. J. CABANAC

Assesseurs : MM. J. ROGET
T. CALAS
J. BARRIE

A MA MERE

Elle a constamment veillé sur nos études, puis suscité notre vocation médicale. Sans elle, nous n'aurions rien pu mener à bien. Qu'elle trouve ici, le témoignage de notre reconnaissance et de notre affection.

A MON PERE

Il nous enseigna l'honnêteté professionnelle et sut toujours nous guider dans les moments difficiles. Son aide matérielle et morale fut irremplaçable.

A MON GRAND PERE LE PREMIER PRESIDENT F. MOYROUD

Sa carrière de magistrat restera pour nous l'exemple de la réussite acquise par la probité, l'acharnement au travail, aidé par la clarté de l'esprit. Qu'il veuille bien trouver ici le témoignage de toute mon affection et de mon respect.

A MA FEMME

A MES FILS

A TOUS LES MIENS

A.R.S. DE ZAYAS - ENRIQUEZ

A notre Président de THESE,

Monsieur le Professeur J. CABANAC
Professeur de Pathologie Chirurgicale
Chef du Service d'Orthopédie et de Chirurgie Infantile,

Il est l'inspirateur de cette Thèse.

Nous avons le privilège de suivre son enseignement depuis 1954.

Son service est l'Ecole de l'intégrité et de l'intransigeance avec soi même. Il nous a appris que l'on ne peut séparer qualités morales et professionnelles. Notre plus cher désir est de suivre ses conseils.

En gage de profond respect.

A MM. LES MEMBRES DE NOTRE JURY

M. le Professeur J. ROGET

Professeur de Clinique Médicale Infantile
Doyen de la Faculté de Médecine de GRENOBLE

Il nous a fait le grand honneur
d'accepter de siéger dans notre
Jury de Thèse. Qu'il trouve ici
l'expression de notre respectueuse
gratitude.

M. le Professeur F. CALAS

Professeur d'Anatomie à la Faculté
de Médecine de GRENOBLE.
Chirurgien des Hôpitaux.

Nous sommes dans son service à
l'Ecole du sens clinique.
En témoignage de gratitude pour
son enseignement et sa bienveillance.

M. le Professeur J. BARRIE

Professeur Agrégé de Pathologie Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux

Au cours de notre premier semestre
d'externe, il a bien voulu aplanir
nos difficultés par ses conseils
et sa bienveillance.
Nous l'en remercions respectueusement.

au Docteur P. MAITREROBERT
Chirurgien des Hôpitaux

Nous lui portons une affection
filiale.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

EXTERNAT

Professeur A. BONNIOT
Professeur J. BARRIE
Professeur L. GRANDMAISON
Professeur J. CABANAC
Professeur G. CAU
Docteur P. FLANDRIN
Docteur I. MAITREROBERT

INTERNAT
(suppléant)

Professeur F. CALAS
Docteur R. GAUTIER
Docteur M. DOUILLET

INTERNAT

Professeur J. CABANAC
Docteur P. MAITREROBERT

à Monsieur R. TORNIER
Fabricant d'Instruments de Chirurgie,

Sans lui ce travail n'aurait pu être
réalisé. C'est chez lui, grâce à son
aide désintéressée, que nous avons pu
effectuer la partie expérimentale de
ce travail.

Nous l'en remercions ici.

à MES AMIS

Claude CHAGNY (in mémoriam)
Monique GUEGUEN, Josette GRENIER, Jean Yves GUEGUEN,
Bernard PARAMELLE, Max MICOUD, Jean PERRET, Jacques
FAURE, Michel LEBRETON, Robert VOOG, Jean MIGUET.

A TOUS MES CAMARADES DE L'INTERNAT

A MES CONFERENCIERS D'EXTERNAT (Lyon)

Docteurs AIMARD et DEPLAGNE.

A MES CONFERENCIERS D'INTERNAT,

Docteur BUTEL,
Docteur LAGIER,
Docteur M. GUEGUEN,
Docteur J.Y. GUEGUEN

A TOUS CEUX QUI M'ONT ACCORDE LEUR
SOUTIEN OU LEUR SYMPATHIE AU COURS
DE MES ETUDES,

JE DEDIE CE TRAVAIL.

_____§_____

- P L A N -

	Pages
INTRODUCTION	I
PREMIERE PARTIE : EXPERIMENTATION.	4
I - Historique	4
II - Anatomie et Physiopathologie	7
III - Dispositif expérimental.	8
IV - Modalités d'expérimentation.	12
V - Types fracturaires obtenus	16
DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION.	24
I - Comparaison de diverses ostéosynthèses	24
II - Le clou tripode et sa pose	29
TROISIEME PARTIE : PREMIERS RESULTATS CLINIQUES.	35
I - Observations	35
II - Discussion des résultats obtenus	43
CONCLUSIONS	47
BIBLIOGRAPHIE	49

- S E R M E N T D' H I P P O C R A T E -
=====

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate.

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

J ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.

- I N T R O D U C T I O N -

=====

Depuis les études d'Ambroise Paré, il n'est guère de fractures qui aient suscité plus de travaux et dont le pronostic soit encore aujourd'hui plus aléatoire que les fractures cervicales vraies du fémur.

Malgré les soins apportés aux interventions d'ostéosynthèse de ces fractures et à la rééducation post-opératoire des malades, on observe encore un trop grand nombre d'échecs.

Ces échecs sont causés par l'arthrose, précoce ou tardive, et par l'absence de consolidation.

Nous n'envisagerons pas dans ce travail l'arthrose post-fracturaire de la hanche. D'ailleurs le plus grand nombre des mauvais résultats vient du défaut de consolidation aboutissant à la pseudarthrose ; c'est donc à l'analyse des causes de celle-ci qu'il convient de s'attacher avec rigueur.

Plusieurs auteurs admettent que les pseudarthroses du col fémoral ont pour cause unique la nécrose primaire, totale ou partielle, de la tête fémorale. Celle-ci provient de la rupture des vaisseaux de la tête et du col lors du traumatisme. Il semble certain que pour l'instant nous sommes désarmés devant la nécrose capitale par ischémie.

Toutefois, quand on analyse les causes probables des pseudarthroses diaphysaires des os longs, on se rend compte que bien souvent ce n'est pas l'ischémie fracturaire qui est en cause, ou elle seule, mais bien une déficience de l'immobilisation laissant persister un certain degré de mobilité dans le foyer.

Ailleurs il s'agit d'une réduction trop approximative, réduisant le contact des fragments.

Transposant cette notion, on peut se demander si dans un certain nombre de cas, à côté de nécroses céphaliques provenant d'oblitérations ou de ruptures artérielles, n'existent pas des cas de pseudarthroses dues à une insuffisance de la réduction ou de la contention.

De plus, ne serait-ce pas la contention qui serait plus souvent en défaut que la réduction? En effet, malgré l'examen des radiographies post-opératoires montrant une réduction correcte, on a encore souvent des pseudarthroses.

C'est à cette question que nous avons tenté de donner une réponse expérimentale.

Notre expérimentation a dû parcourir trois étapes :

- dans un premier temps, nous avons mis au point un appareil capable d'immobiliser et de mettre en pression, sous différentes positions, les fémurs prélevés.

- dans un second temps, il nous a fallu obtenir des types de fractures comparables à ceux rencontrés en clinique. Au cours de cette étape, nous avons pu noter les variations morphologiques des fractures selon les directions des pressions utilisées.

- dans un troisième temps enfin, nous avons réalisé l'ostéosynthèse des cols fracturés, et soumis à nouveau les fémurs à la pression. Ainsi nous avons pu comparer les stabilités des ostéosyntheses, par rapport à la résistance d'un col normal, puis des diverses ostéosyntheses entre elles.

*

* *

Nous avons donc été conduits à exposer ce travail selon le plan suivant :

Dans une première partie expérimentale, après un historique et une courte étude anatomique et physiopathologique, nous décrivons notre dispositif expérimental et les types fracturaires qu'il nous a permis d'obtenir.

Dans une seconde partie, nous exposons le résultat de la comparaison de la stabilité des ostéosynthèses cervicales, comparaison qui nous a amenés à proposer un nouveau type de clou tripode.

Dans une troisième partie clinique, nous exposons les premières observations de malades traités par ce mode de synthèse cervicale, avec une discussion des résultats.

*

* *

PREMIERE PARTIE : EXPERIMENTATION

I. Historique

Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de faire une étude historique même sommaire des fractures du col fémoral ou des moyens thérapeutiques opératoires qui leur ont été appliqués. Dans le seul domaine des ostéosynthèses cervicales, leur nombre et leur variété est considérable.

Nous nous sommes limités à rechercher quels étaient les auteurs qui avaient réalisé expérimentalement des fractures du col fémoral, ou procédé à des expériences analogues aux nôtres.

On peut diviser les travaux de ces auteurs en trois catégories : d'une part ceux qui visèrent à étudier les propriétés mécaniques de fragments osseux isolés ; d'autre part, ceux qui étudièrent les déformations fémorales sous mises en charge, mais sans provoquer de fractures cervicales ; enfin ceux qui obtinrent des fractures du col, en reconstituant ou non les conditions physiopathologiques.

Parmi ceux qui étudièrent les propriétés mécaniques de fragments osseux fémoraux isolés, on relève les noms de RAUBER qui en 1876 étudiait la résistance à la pression et à l'étirement de petits fragments diaphysaires. En 1880, MESSERER plaçait dans une presse destinée à tester des matériaux, le fémur entier jusqu'à obtenir sa rupture.

MILCH en 1940 étudia les déformations fémorales sous pression par des moyens photographiques.

Parmi les auteurs qui étudièrent les déformations du col fémoral soumis à une pression, figurent les noms de KUNTSCHER

qui en 1935 soumettait le fémur placé en position verticale à une charge statique verticale appliquée sur la tête fémorale ; l'os était enduit d'une couche de collophane dont, après mise en charge, les fissures indiquaient les points de tension osseux. KUNTSCHER utilisa des pressions statiques et dynamiques.

MARIQUE en 1945 utilisa une méthode identique en remplaçant la collophane par une laque plus adaptée aux déformations osseuses. HIRSCH et BRODETTI en 1947 et en 1956 étudièrent également les déformations cervicales à la pression.

Enfin d'assez nombreux auteurs reproduisirent des fractures cervicales :

TRENDELENBURG en obtint par le moyen d'un "mouton" qui s'abattait sur la tête fémorale, moyen qui est toujours utilisé aujourd'hui. RIEDINGER en 1874 obtint des types fracturaires variés. Par la suite de nombreux auteurs recherchèrent les variations du trait de fracture selon la direction de la force appliquée : ce fut le cas de KOCHER en 1896, de FRANGENHEIM en 1906, de KREUZ en 1925, de KOLODNY en 1925, de GAENSLEN en 1936, de COMPERE, WALLACE et LEE en 1942. SPOTOFT, MOSER, SPEARS et OWEN en obtinrent aussi.

Cependant dans ces expériences, les types fracturaires réalisés étaient peu superposables aux types cliniques, ou étaient obtenus par des moyens éloignés des mécanismes physiopathologiques.

D'autres auteurs analysèrent aussi les forces qui s'appliquent sur le col fémoral, et les mises en tension du col par les muscles : PAUWELS en 1935 analysa théoriquement les modalités d'application de ces forces. DUHAMEL en 1947 étudia le rôle de mise en compression du col par les muscles abducteurs, rôle qu'INMAN, OSBORNE et FARHNI reconstituèrent expérimentalement par le moyen de tractions élastiques.

Mais les études expérimentales les plus récentes et aussi les plus proches de ce travail furent conduites par HIRSCH et par FRANKEL.

FRANKEL en 1959, toujours par le moyen du "mouton" agissant avec un poids et une hauteur variables, sur la tête d'un fémur placé en position verticale, étudia à l'aide de "jauges de mise en tension" les efforts auxquels étaient soumises les différentes corticales cervicales.

HIRSCH et FRANKEL en 1960, par les mêmes moyens expérimentaux, reproduisirent des fractures cervicales. A l'aide d'une vis intracervicale, ils reproduisirent la compression fournie par les muscles abducteurs, ce qui associé à la mise en charge de la tête leur permit d'obtenir des fractures sous capitales.

Mais il ne nous paraît pas inutile de dire que ces travaux diffèrent notablement des nôtres, car les pressions sont mesurées de façon différentes, et surtout nous n'y avons pas trouvé de comparaisons des ostéosynthèses.

Il nous a donc semblé que dans le prolongement de ces travaux, il y avait place pour l'étude expérimentale qui va suivre.

*

* *

II. CONSIDERATIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES.

La structure architecturale de l'épiphyse fémorale supérieure explique dans une certaine mesure le siège des traits fracturaires, cependant que la disposition du réseau vasculaire commande la vitalité du fragment capital.

Sur une coupe frontale intéressant la tête et le col, on voit que l'épiphyse s'est adaptée aux forces statiques et musculaires qui s'exercent sur elle : la corticale interne diaphysaire s'épaissit considérablement à la jonction cervico-diaphysaire, pour se continuer à la face inférieure du col jusqu'à la base de la tête ; c'est l'arc boutant inférieur. De la corticale diaphysaire externe montent quelques faibles travées jusqu'au grand trochanter. De l'arc boutant inférieur, naît l'éventail de sustentation de Delbet, renforcé dans sa partie inférieure et postérieure en éperon de Merkel. A la partie supérieure du col, la mince lame sus-cervicale envoie le faisceau arciforme vers la tête et un faible faisceau trochantérien.

Enfin, deux systèmes de travées issues des corticales diaphysaires internes et externes, s'entrecroisent dans la région intertrochantérienne, pour former le système ogival. Cette ogive a en fait quatre pieds de voûte, deux travées à disposition identique naissant des corticales antérieures et postérieures de la diaphyse. Ainsi apparaît le manque d'homogénéité de l'épiphyse fémorale supérieure ; à une tête compacte et résistante s'opposent un trochanter faible et une zone peu dense, intertrochantérienne, lieu d'élection fracturaire, dont l'étendue croît avec l'âge.

Deux ordres de force, statique et musculaire, s'exercent sur cette épiphyse.

Deux ordres de force, statique et musculaire, s'exercent sur cette épiphyse.

L'axe mécanique transmettant le poids du corps au membre inférieur joint le centre géométrique de la tête au condyle externe ; le col travaille donc emporte-à-faux, selon deux composantes, l'une suivant le bord inférieur du col et l'autre verticale tendant à fermer l'angle cervico-diaphysaire. La lame sus-cervicale et l'éventail de DELBET répondent respectivement à ces deux composantes.

Parmi les actions musculaires, seuls nous intéressent celles dont l'action est centrée sur la tête fémorale, pelvi-trochantériens et surtout petit et moyen fessier. Leur action, tendant à appuyer la tête sur le cotyle, est contrebalancée surtout par la lame sus-cervicale. Il faut noter aussi que la mise en pression du col, causée par l'action de ces muscles, augmente sa solidité.

Mis à part le mécanisme de production des fractures cervico-trochantériennes, aisément expliqué par le point faible intertrochantérien, encore raréfié par l'âge, celui des fractures cervicales vraies l'est beaucoup moins.

On peut distinguer plusieurs cas :

Tantôt la force vulnérante tend à fermer l'angle cervico-diaphysaire ; c'est le cas d'une chute sur les pieds.

Tantôt, par un mécanisme d'abduction forcée, elle tend à l'ouvrir.

Dans ces deux cas, c'est l'éventail de sustentation qui supporte l'effort, à un moindre titre la lame sus-cervicale ; ce sont ces deux mécanismes que nous avons pu reproduire expérimentalement.

Enfin restent à part les efforts d'arrachement par abduction forcée, et les décapitations contre le sourcil cotyloïdien.

La fracture produite sous l'action de ces mécanismes, c'est la vascularisation qui commande une bonne partie du pronostic. Celle ci a fait l'objet de nombreuses études récentes.

La sysrématisation ancienne avait permis de décrire :
L'artère du ligament rond/^{qui}se distribue à la tête. Elle est une voie de suppléance insuffisante lorsque les vaisseaux capsulaires ont été détruits.

Des trois pédicules, le supérieur est le plus important. Né de l'artère circonflexe postérieure, il irrigue les trois quarts de la tête et la plus grande partie du col.

Deux pédicules inférieurs ; l'un inféro-externe, né de la circonflexe postérieure près des insertions capsulaires externes, irrigue la région de l'éperon de Merkel ; l'autre inféro-interne irrigue la partie inférieure de la tête et du col. Enfin, ces artères s'anastomosent en échelle à la hauteur du cartilage de conjugaison, et aussi avec les artères diaphysaires.

Des travaux plus modernes ont précisé la distribution artériolaire : la vascularisation de la tête a été étudiée en détail par injections des vaisseaux et constatations anatomopathologiques dès 1925 par KOLODNY, NORDENSON en 1938, CHEYNEL en 1947, ETIENNE et GRAVEL en 1949. TRUETA et HARRISSON en 1953 déterminèrent la limite vasculaire de l'épiphyse et montrèrent que la vascularisation de la tête ne diminue pas avec l'âge.

J. et R. JUDET, LAGRANGE et DUNOYER en 1955 soulignèrent le rôle important du groupe artériolaire de la corticale supérieure, souvent lésé dans les fractures sous-capitales.

BRODETTI en 1960 étudia les dommages vasculaires causés par les ostéosynthèses cervicales.

L'étude de la vascularisation de l'épiphyse supérieure du fémur nous montre ainsi à quel point le volume et la situation intracervicale d'une ostéosynthèse, ou une contention douteuse, peuvent compromettre la vitalité de la tête fémorale.

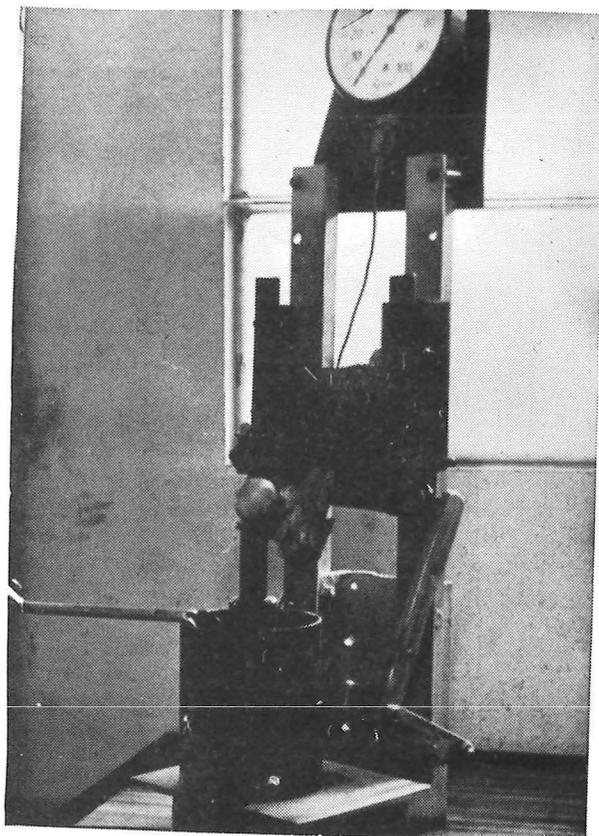


Fig. 1

Photographie globale
de l'appareil.



Fig. 2

Fémur soumis à un effort de fermeture
de l'angle cervico diaphysaire.



III - DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

Avant de décrire le processus expérimental et ses résultats, voici la description de l'appareil que nous avons du mettre au point en premier lieu (fig. I et 2).

L'appareil est destiné à appliquer des pressions variables sur l'épiphyse supérieure d'un fémur, celui-ci étant immobilisé dans une position donnée.

Il se compose d'un système de mise en pression, d'un dispositif de fixation et d'un manomètre enregistreur. La mise en pression est hydraulique ; elle est assurée par un peson, transmettant par huile ses pressions au manomètre. Le système de fixation du fémur, difficile à mettre au point en raison de la grandeur des pressions mises en oeuvre, est constitué de deux hémicupules caoutchoutées dont le serrage réglable n'endommage pas les corticales. Le manomètre est gradué en kilogrammes par centimètres carrés.

Le système de fixation est mobile ; le fémur peut ainsi occuper toutes les positions qu'il aurait in vivo selon les divers degrés d'adduction ou d'abduction, et aussi faire des rotations axiales.

Le levier de mise en pression permet d'obtenir des forces appliquées de manière permanente ou soudaine. Les pressions sont lues avec une précision de deux kilogs environ.

*

* *

IV - MODALITES D'EXPERIMENTATION.

Nous avons prélevé des extrémités supérieures de fémurs comprenant en plus de la tête et du col vingt centimètres de diaphyse.

Dans presque tous les cas, le prélèvement a été fait juste vingt quatre heures après la mort.

Lorsque la pièce n'a pas été utilisée immédiatement, elle a été placée au congélateur à moins trente degrés. Nous avons fait des essais pour comparer les résistances d'un os placé plusieurs jours au réfrigérateur à celles d'un os prélevé immédiatement avant la mise en pression ; il ne nous est pas apparu de différence.

Nous pensons donc que le fait pour un os d'être conservé même pendant une longue période dans un réfrigérateur, n'altère pas ses caractéristiques mécaniques, dans la mesure où la précision de nos expériences nous permet de l'affirmer.

Dans la plupart des cas, les fémurs provenaient de personnes âgées de plus de soixante ans ; dans quelques cas, nous avons rencontré de nombreux ostéophytes enrobant le col ; ils n'ont pas modifié les résultats.

En aucun cas, la maladie ayant entraîné le décès n'avait de rapport avec l'appareil squelettique.

Pour chaque pièce, nous avons noté les dimensions suivantes : longueur du col, diamètre de la tête et périmètre du col à sa partie moyenne.

Pour nous rapprocher autant que possible des conditions physiologiques, nous avons toujours laissé les fémurs se réchauffer

progressivement à la température ambiante.

Le fémur est alors immobilisé dans l'appareil dans une position telle que la pression dirigée de bas en haut tende à fermer l'angle cervico-diaphysaire (fracture par adduction), ou à l'ouvrir (fracture par abduction (fig.3.))

Tous les angles d'adduction ou d'abduction peuvent être obtenus.

On exerce alors la pression jusqu'à obtention de la fracture, dont on note le siège et la direction du trait. La pression fracturaire est notée.

Puis on synthèse le col, les deux fragments exactement réduits et placés dans un étau.

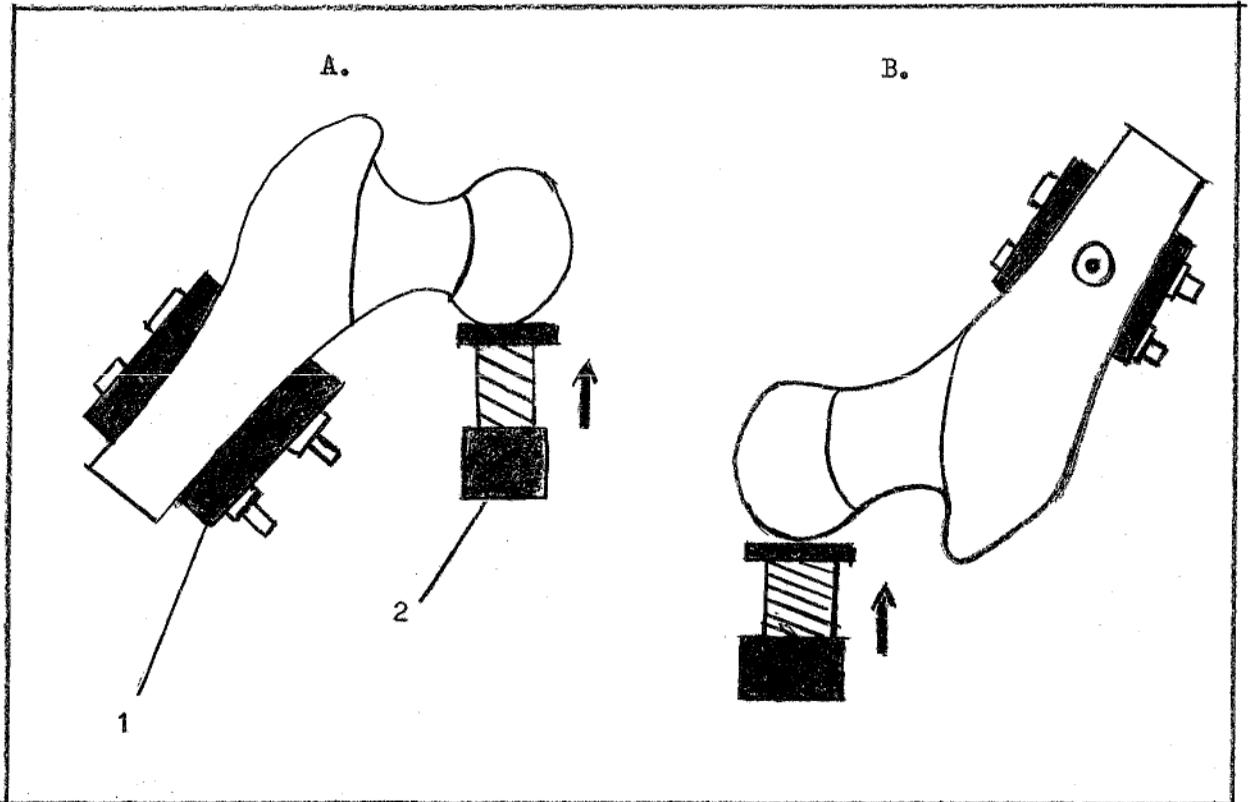
Le montage est alors à nouveau soumis à la pression ; pour cette mise à l'épreuve de la synthèse, nous avons toujours placé le fémur dans la même position : 10 degrés d'abduction, ce qui correspond à peu près à celle d'un malade faisant ses premiers pas ; naturellement, la pression tend à fermer l'angle cervico-diaphysaire.

On note la pression nécessaire pour disjoindre le montage. Celle-ci est moins facile à noter que la pression de fracture, car la disjonction est progressive ; il peut y avoir des écarts assez notables entre l'amorce de la désunion et la désunion complète. Pour pouvoir comparer les résultats, nous avons choisi son amorce comme critère.

Nous avons radiographié plusieurs épiphyses pour pouvoir noter une déformation éventuelle du matériel métallique ; nous n'en avons jamais constaté ; la pression de désunion est donc insuffisante pour déformer, à plus forte raison pour rompre la synthèse ; ce sont donc bien des microtraumatismes répétés qui peuvent réaliser les fractures du clou qui ont parfois été observées en clinique, non un effort violent et unique.

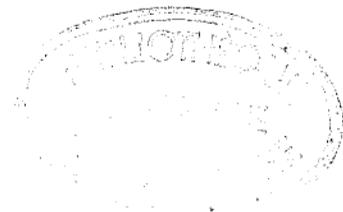
Enfin, pour éliminer dans l'interprétation des résultats

FIG. 3



MODE DE PRODUCTION DES FRACTURES :

-
- A - Fractures par abduction
 - B - Fractures par adduction
 - 1 - Mandoires de serrage
 - 2 - Peson hydraulique



les variations individuelles de périmètre du col, donc pour obtenir des chiffres comparables, il suffit de multiplier la pression en centimètres carrés par la surface de section du col ; mais nous avons pu noter que les minimales variations de grosseur du col n'influençaient pratiquement pas l'ordre de grandeur des pressions fracturaires.

*

* *

V - TYPES FRACTURAIRES OBTENUS

Les résultats expérimentaux dans le cadre et le nombre de nos essais concernent d'abord le mode de production des fractures.

Nos constatations concernant la réalisation des fractures expérimentales sont les suivantes : (fig.4 et 5)

1 - La résistance mécanique du col fémoral ne paraît pas influencée par sa grosseur : tel col de 118mm de périmètre se fracturera à 480 kilogs, et tel autre de 99mm, à 600 kilogs.

2 - L'âge, tout au moins à partir de cinquante ans ne paraît pas faire varier beaucoup non plus la résistance du col à la pression.

En effet, un fémur appartenant à un sujet de 60 ans peut se rompre sous un effort de 400 kilogs, et celui d'une personne de 80 ans à 700 kilogs. Ainsi de fortes variations individuelles paraissent agir.

Cependant, en moyenne, l'âge joue son rôle, mais dans une proportion qui ne paraît pas excéder 25 % de la résistance totale.

D'autre part, l'ordre de grandeur des forces nécessaires à la rupture est tel, que ce rôle est encore diminué.

3 - Que ce soit par un mécanisme d'adduction ou d'abduction, le taux de pression fracturaire varie dans des limites assez étroites : de 450 à 780 kgs environ. Il paraît également assez indépendant du degré de la position d'adduction ou d'abduction fémorale.

FRACTURES OBTENUES PAR UN EFFORT DE FERMETURE DE
L'ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE (FRACTURES PAR ADDUCTION)

N°	Age	L	O	P	A	R	KG	TYPE
I	70	94	51	I04	10	50	400	BC
2	60	100	50	I05	10	80	640	BC
3	60	101	51	I09	20	70	560	BC
4	65	98	52	II8	40	40	320	BC
5	70	97	50	I20	40	70	560	BC
6	70	100	49	II5	40	65	520	BC
7	60	110	49	I08	30	55	440	PER
8	60	102	50	II0	20	45	360	BC
9	65	110	50	II0	30	60	480	BC
10	67	95	53	I05	30	50	400	BC
11	70	100	50	II5	20	65	520	BC

NB : Toutes les pressions sont appliquées sur la tête fémorale, et dirigées verticalement, de bas en haut.

LEGENDE:

- L - Longueur du col mesurée de la face externe du grand trochanter à l'extrémité de la tête.
- O - Diamètre de la tête.
- P - Périmètre du col à la partie moyenne.
- A - Degré d'adduction de la diaphyse, par rapport à la verticale.
- R - Résistance du col exprimée en kilogrammes/cm², pour la ramener à la surface de section du col, il suffit de la multiplier par celle-ci, soit environ 8 cm².

Ainsi si R = 50, on a :

$$50 \text{ kg/cm}^2 \times 8 = 400 \text{ kilogs.}$$

- BC : basi-cervicale.
- PER : per-trochantérienne.

FRACTURES OBTENUES PAR UN EFFORT D'OUVERTURE DE
L'ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE (FRACTURES PAR ABDUCTION)

N°	Age	L	O	P	A	R Kg/cm ²	Kg	Type
1	75	déformations ostéophytiques.			45	45	360	DIA
2	78	96	45	99	0	50	400	SC
3	69	96	45	99	10	50	400	SC
4	60	97	45	110	35	40	320	TC
5	65	97	48	105	15	45	360	SC
6	72	100	51	100	30	60	480	TC
7	67	102	50	100	40	75	600	TC
8	75	95	50	102	20	50	400	SC
9	70	98	48	97	0	55	440	SC
10	66	100	47	95	10	50	400	SC
11	79	98	52	100	30	70	560	TC
12	61	96	51	98	35	55	440	TC

NB : Toutes les pressions sont appliquées sur la tête fémorale, et dirigées verticalement, de bas en haut.

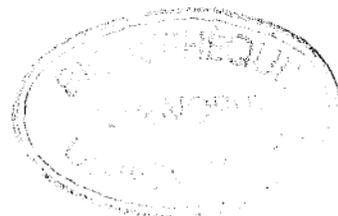
LEGENDE

- L - Longueur du col mesurée de la face externe du grand trochanter à l'extrémité de la tête.
- C - Diamètre de la tête.
- P - Périmètre du col à la partie moyenne.
- A - Degré d'adduction de la diaphyse, par rapport à la verticale.
- R - Résistance du col exprimée en kilogrammes/cm², pour la ramener à la surface de section du col, il suffit de la multiplier par celle-ci, soit environ 8 cm².

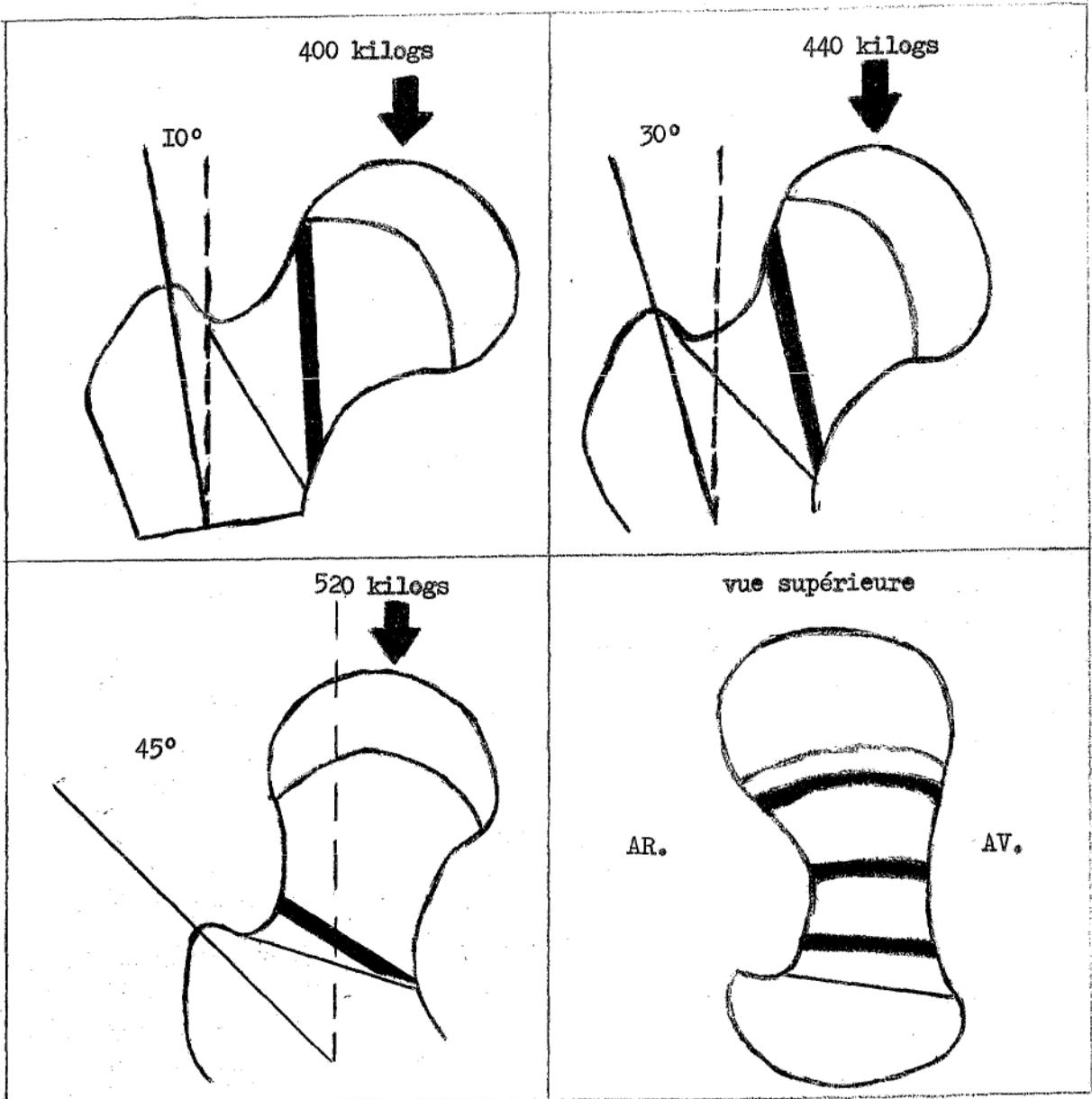
Ainsi si R = 50, on a :

50 kg/cm² x 8 = 400 kilogs

- BC : basi cervicale
- PER: per-trochantérienne.
- DIA: fracture diaphysaire
- SC : sous capitale
- TC : transcervicale.



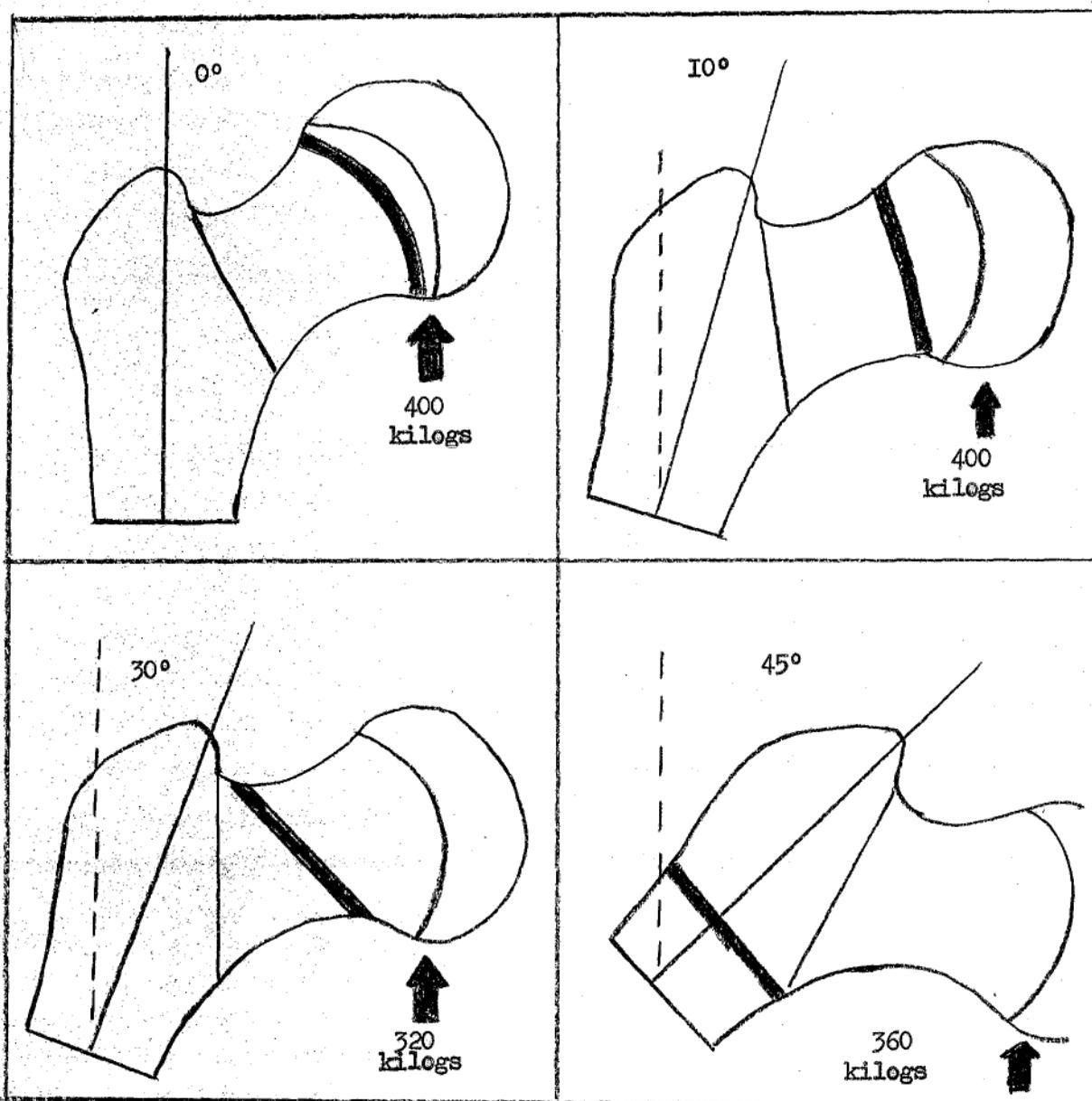
TYPES DE FRACTURES
PAR ADDUCTION.



- La flèche indique la direction de la poussée.
- Le gros trait plein indique le trait de fracture.



TYPES DE FRACTURES
PAR ABDUCTION



- La flèche indique la direction de la poussée.
- Le gros trait plein indique le trait de fracture.



4 - Mais c'est le siège et la direction du trait de fracture qui sont le plus influencés par le mode d'application de la pression et la position du fémur par rapport à elle.

A - Lorsque la pression tend à ouvrir l'angle cervico diaphysaire (fig.4.) réalisant un effort d'abduction, le siège du trait de fracture tend à se déplacer en dehors à mesure que l'abduction augmente : il est exactement sous-capital et parallèle à la limite d'insertion externe de la tête sur le col quand la diaphyse est verticale. Il est un peu plus externe quand l'abduction est de 10° . Il est médiocervical et oblique en bas et en dedans à 30° .

Dans ces trois cas, le point fixe semble être l'extrémité supérieure de la lame diaphysaire interne, ou arc-boutant inférieur, pendant que l'extrémité supérieure du trait parcourt la lame sus cervicale de dedans en dehors, jusqu'au grand trochanter.

Sagittalement, le trait est oblique d'arrière en avant, étendu de la partie postéro-externe du col à sa partie antero-interne.

Quand l'abduction atteint 45° , l'effort d'abduction supplémentaire entraîne une fracture sous-trochantérienne. Notons qu'il ne faut pas un effort plus grand pour rompre la diaphyse que le col.

B - Lorsque la pression tend à fermer l'angle cervico-diaphysaire, (fig.5) réalisant un effort d'adduction, les fractures se produisent pour des forces comparables, mais le siège et la direction du trait varient, quoique à un degré moindre que dans les fractures par abduction.

- Le trait est fortement oblique en bas et en dehors de 0 à 10° . Puis, tout se passant comme si la région du petit trochanter servait de pivot, le trait est médiocervical à 30° et presque basi cervical à 40° . (résultat absolument superposable à celui de Duhamel)

- L'obliquité des traits de fracture par abduction est exactement inverse de celle des fractures par adduction.

- Sagittalement, le trait est perpendiculaire à l'axe du col.

- Les résultats expérimentaux que nous avons obtenus pour la réalisation de ces fractures sont groupés dans le tableau.

Nous avons noté que la plupart des fractures obtenues étaient voisines de celles rencontrées en clinique ; la position fémorale qui paraît susciter régulièrement une fracture sous-capitale est de 10° d'abduction, la poussée ouvrant l'angle cervico-diaphysaire.

Nous n'avons jamais rencontré le fragment en coin sur la corticale post étudié par Max Scheck.

CARL HIRSCH et ses collaborateurs ont publié en Août 1960 un travail portant sur l'étude de la résistance mécanique du col ; ses résultats sont même donnés séparément pour les diverses corticales ; de plus, il a cherché à reconstituer la mise en tension du col par les forces musculaires. Ses résultats quantitatifs sont tout à fait superposables aux nôtres, puisqu'il donne une pression moyenne fracturaire de 500 kgs environ ; ses fractures obtenues par adduction sont absolument identiques aux nôtres. Il est arrivé également à reproduire le type sous-capital, mais en combinant pression d'adduction et compression axiale du col. Mais celle-ci est obtenue par une véritable ostéosynthèse préalable du col, ce qui nous paraît fausser les résultats.

Il faut noter pour conclure l'importance considérable des forces mises en jeu pour obtenir des fractures expérimentales du col ; plusieurs centaines de kilogs. Il paraît certain qu'en pathologie, se combinent de nombreux facteurs, associant pression, mise en tension du col par les muscles, efforts de torsion axiale, tous ces facteurs se produisant simultanément et dans une attitude élective du membre, restant bien entendu que des dispositions biologiques particulières peuvent jouer leur rôle.

*

* *

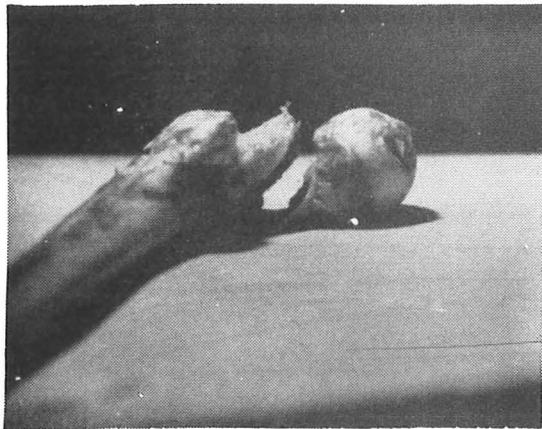
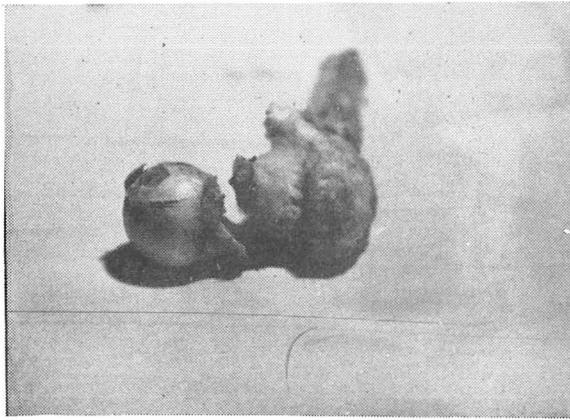


Fig. 6

Type de fracture obtenue par effort d'ouverture de l'angle cervico-diaphysaire.

*Serait plutôt
Fermeture*



DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION

I - RESULTATS DE LA COMPARAISON EXPERIMENTALE
DES STABILITES DE QUELQUES OSTEOSYNTHESES

(Fig. 9)

Selon la méthode que nous avons décrite, nous avons soumis chaque synthèse à une pression d'adduction, le fémur étant toujours dans la même position: 10° d'abduction.

Nous avons établi le rapport entre la résistance à la pression de l'os intact et celle de ce même os appareillé.

Les résultats sont donnés en pourcentage de la résistance initiale.

I - LE CLOU DE BOEHLER, malgré son gros volume, ne nous a fourni que 4 à 6% de la résistance osseuse initiale. Ce résultat faible nous paraît répondre à une impaction insuffisante de la tête sur le clou; le volume propre de celui-ci ne peut s'opposer à la désunion.

II - LE CLOU DE DANIS confirme cette opinion, puisqu'avec un volume métallique près de trois fois moindre, il donne une résistance de 5% lui aussi.

III - LE CLOU DE SMITH-PETERSEN a une stabilité de 10 à 12 % sa plus ou moins grande pénétration dans la tête peut faire varier sa stabilité du simple au double.

IV - LA VIS TELESCOPIQUE mise au point voici plusieurs années dans le Service, assure une meilleure impaction céphalique sur le col, qui lui permet d'atteindre une stabilité de I6 à I8%.

V - Bien que ce ne soit pas une synthèse à proprement parler, nous avons mis à l'épreuve l'enclouage par 4 broches de KIRSCHNER convergentes sur la tête, utilisé par voie percutanée en cas de contridication opératoire formelle ; il ne donne évidemment que I à 2% de stabilité.

Nous avons noté, comme l'a dit PAUWELS, que toutes les synthèses sans attelle diaphysaire sont très sensibles à l'orientation du trait de fracture ; toutes les stabilités que nous avons obtenues expérimentalement peuvent être doublées quand le trait est perpendiculaire à l'axe de la poussée, ou très diminuées dans le cas contraire. Nous avons souvent fait plusieurs essais pour que les stabilités de deux synthèses se ramènent exactement au même trait.

FRANKEL donne des résultats superposables et ajoute qu'aucune synthèse usuelle, y compris celles de CHARNLEY et de MAC LAUGHLIN ne lui ont permis de dépasser 25 % de la résistance osseuse initiale.

VI - Le clou tripode simple que nous décrirons plus loin donne de 25 à 40 % de stabilité.

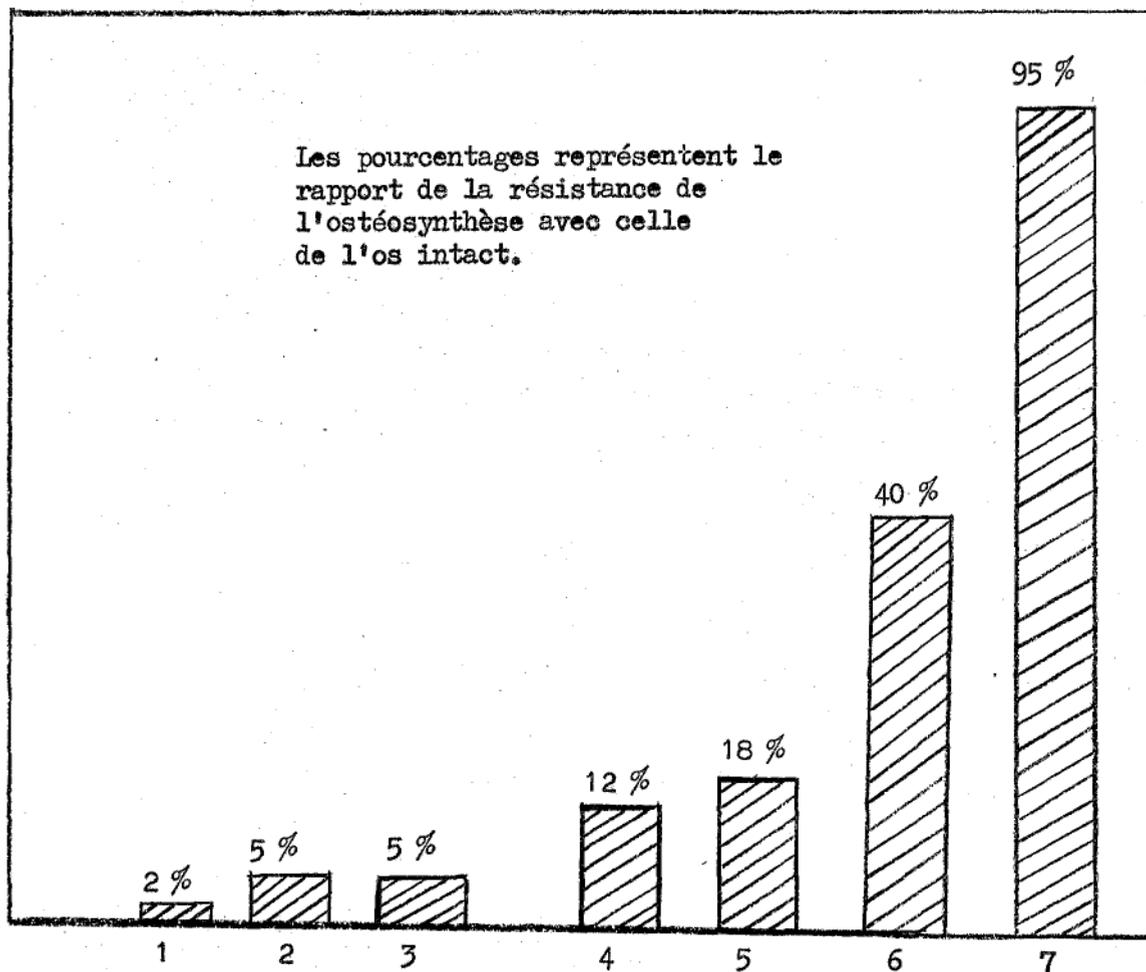
VII - Le clou tripode muni d'une attelle diaphysaire nous a donné régulièrement de 80 à 95 % de la résistance osseuse initiale.

C'est sur ces résultats expérimentaux que sont fondés nos essais cliniques du tripode.

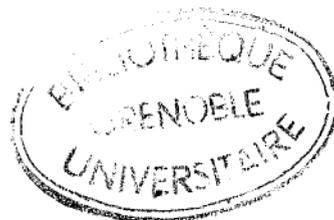
*

* *

COMPARAISON DES STABILITES
DES OSTEOSYNTHESES.



- 1 - enclouage par broches de Kirschner.
- 2 - Clou de Boehler.
- 3 - Clou de Danis.
- 4 - Clou de Smith-Petersen.
- 5 - Vis télescopique.
- 6 - Tripode simple.
- 7 - Tripode attelle.



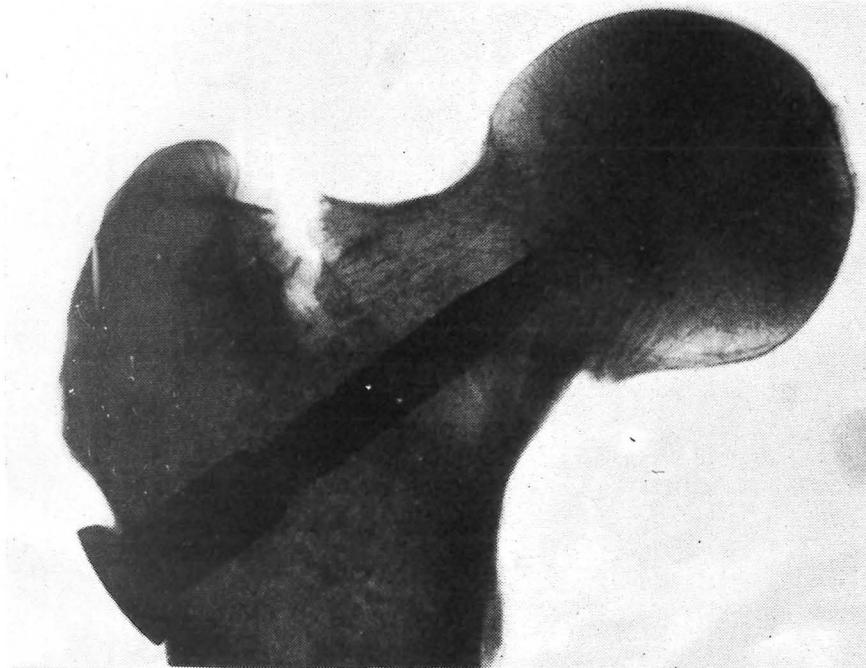


Fig. 7

Ostéosynthèse par vis télescopique
après mise en pression. 90 kg

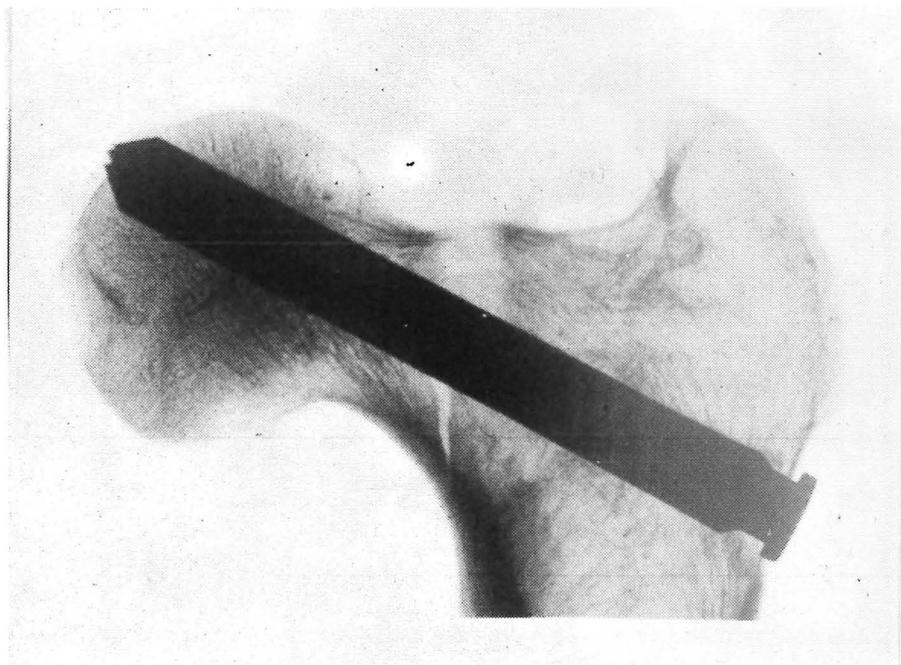


Fig. 8

Ostéosynthèse par clou de Danis
après mise en pression. 25 kg

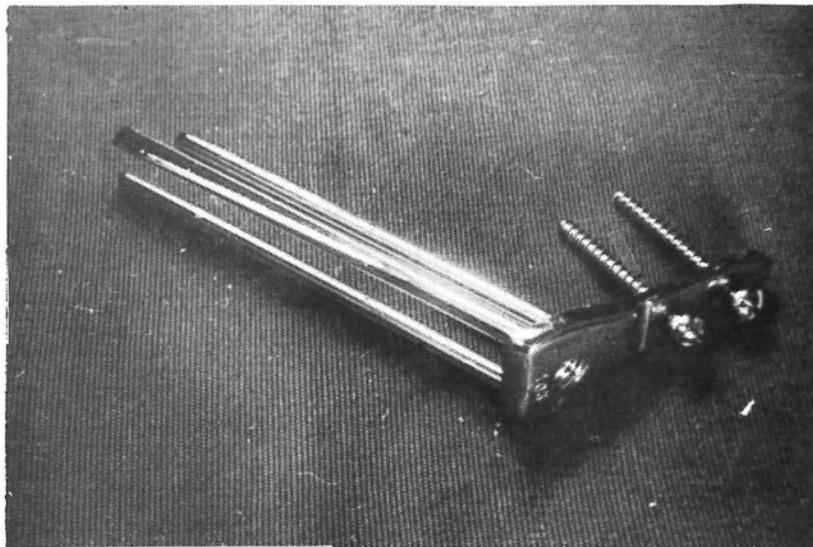


Fig. 10

Tripode attelle

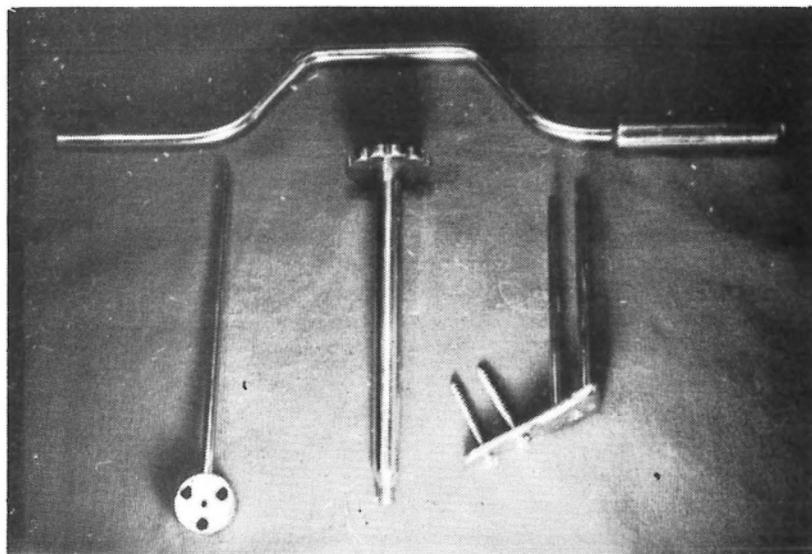


Fig. 11

Tripode attelle, porte-tripode,
guide-mèches et vilebrequin.

II - DESCRIPTION ET POSE DU CLOU TRIPODE

I - DESCRIPTION (fig.10 et 11)

Nous avons fait construire deux types de clou. L'un simple, l'autre muni d'une attelle externe destinée à être vissée sur la diaphyse fémorale. Nous ne nous servons plus actuellement que de ce dernier type.

La partie intra-cervicale est formée de trois broches de direction parallèle, assez mousses à leur extrémité. Elles sont relativement flexibles. Elles sont fixées sur l'attelle diaphysaire de part et d'autre d'un trou fileté. Leur disposition en section est triangulaire.

L'attelle fait avec les broches un angle égal à l'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire. Elle peut recevoir deux ou cinq vis. Elle est coudée à 30° environ dans sa partie supérieure pour épouser le relief trochantérien.

II - POSE (fig.13)

Elle ne diffère pas notablement de celle d'un enclouage extra-articulaire ordinaire. L'instrumentation comprend : des broches guides de KIRSCHNER, des mèches pour le trochanter et un guide mèches, une tige coulissante pouvant se visser sur le tripode. Les tripodes sont naturellement prévus en différentes longueurs.

L'incision est verticale externe comme pour un enclouage ordinaire. La réduction doit être aussi exacte que possible, car après contrôle radiographique de la réduction, on pose la broche guide.

Mais à la différence d'une ostéosynthèse par clou ou vis, celle-ci doit être placée de façon axiale par rapport aux corticales antérieures et postérieures du col. Ainsi on évite le risque de fausse route des broches du tripode, et le contact avec trois corticales est assuré.

Le guide-mèches est glissé sur la broche guide, on perce la corticale externe du grand trochanter en regard des trous du guide-mèches, que l'on retire ensuite (fig.13)

On visse le tripode sur son support coulissant, que l'on glisse sur la broche guide.

Le tripode est alors enfoncé jusqu'à ce que l'attelle soit au contact osseux.

On fait une radiographie de contrôle et on place les vis diaphysaires.

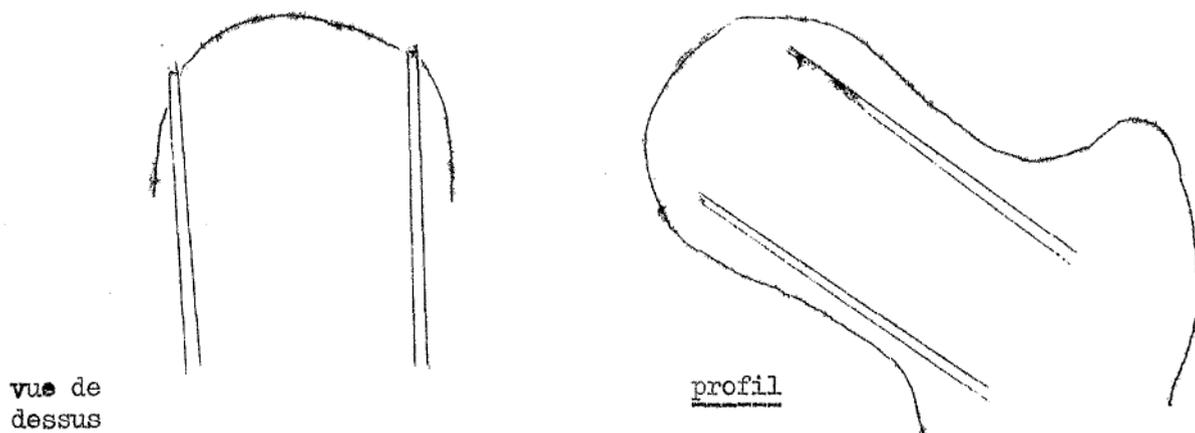
III - INCIDENTS NOTES EN COURS DE POSE :

a) Il peut arriver, mais rarement (un cas) que l'une des broches, se donne issue hors du col ; on peut retirer le tripode et essayer de le réenfoncer en bonne position ; on évite cet incident en perforant la corticale du trochanter selon une direction strictement parallèle à celle de la broche guide. La divergence ou la convergence des broches dépend^{des} trous trochantériens.

b) Il faut accorder une grande importance à la longueur du tripode.

En effet, l'extrémité de la synthèse est faite de trois broches dont l'écartement représente une section plus grande que celle d'un clou ou d'une vis ; comme la tête est une sphère, une ou plusieurs broches peuvent légèrement franchir son cartilage, alors que la radio de profil ne peut le montrer :

Fig. 12



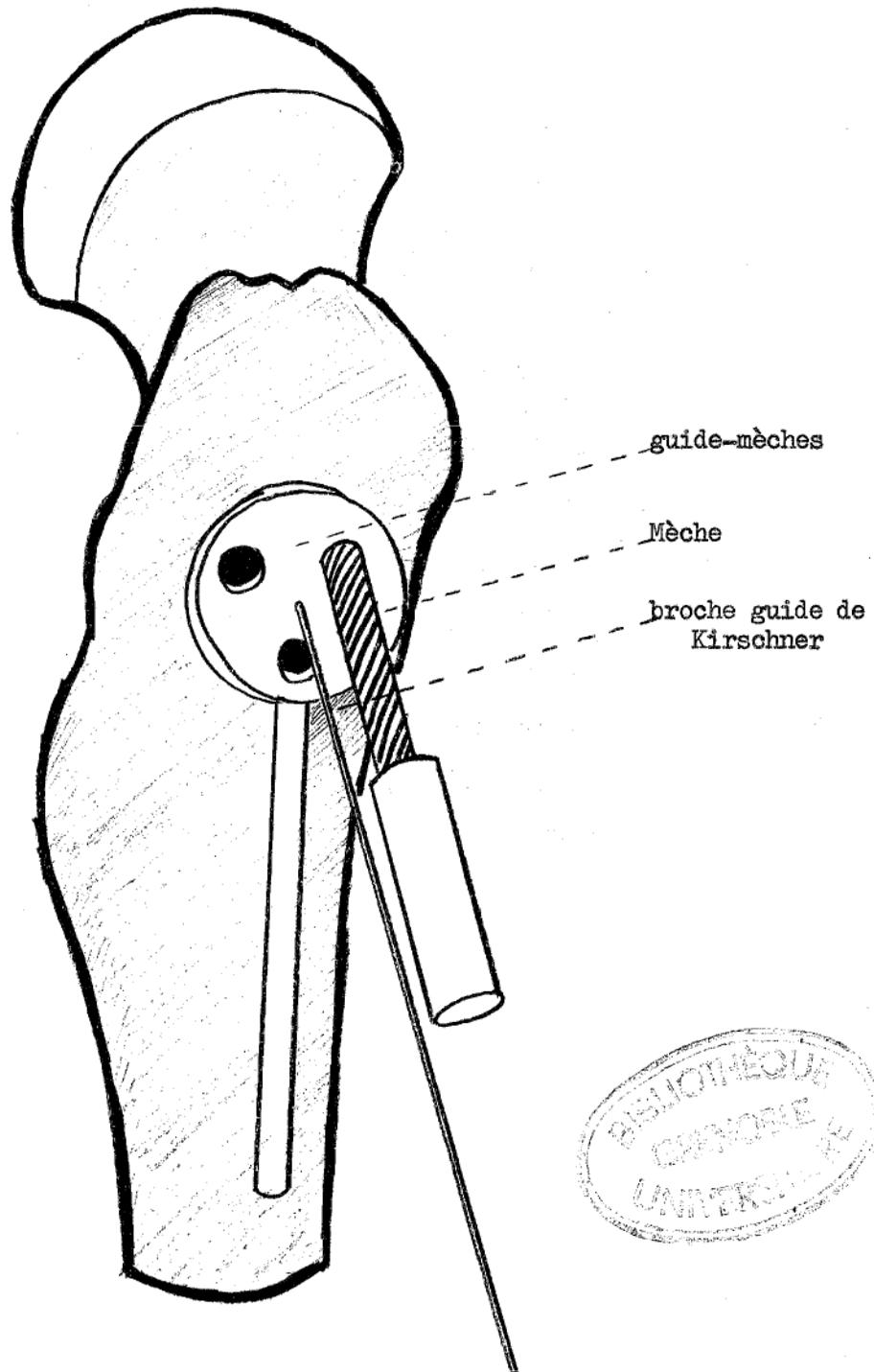
Nous n'avons jamais noté cet incident dans nos observations mais nous l'avons réalisé expérimentalement. Pour cette raison et pour celle qui sera exposée plus loin, nous préférons un tripode très légèrement plus court que ne le serait une vis pour le même col.

c) Si les trois trous trochantériens ne sont pas ménagés exactement en bonne place, l'attelle diaphysaire peut ne pas se trouver dans l'axe précis de la diaphyse, car il n'y a aucune possibilité de rotation autour d'un axe qui présente trois points d'appui. Une nouvelle pose peut alors être très difficile. Il faut donc tenir compte de la direction de l'attelle dans la mise en place du guide-mèches.

REMARQUE : Nous avons dit plus haut que nous disposions de deux modèles de tripodes, l'un simple, l'autre à attelle diaphysaire. On peut faire remarquer qu'en cas de résorption cervicale avec télescopage, le tripode fixé par son attelle diaphysaire ne peut reculer par rapport à la tête fémorale. Il peut donc la transpercer et se

PERCEMENT DES TROUS TROCHANTERIENS

A L'AIDE DU GUIDE-MÈCHES



donner issue dans la cavité articulaire. Ceci ne peut se produire que difficilement avec le tripode simple qui lui, peut reculer.

Cependant nous adoptons le tripode attelle pour les raisons suivantes :

1 - L'appui sur le point fixe diaphysaire est précieux pour la suppression de toute mobilité.

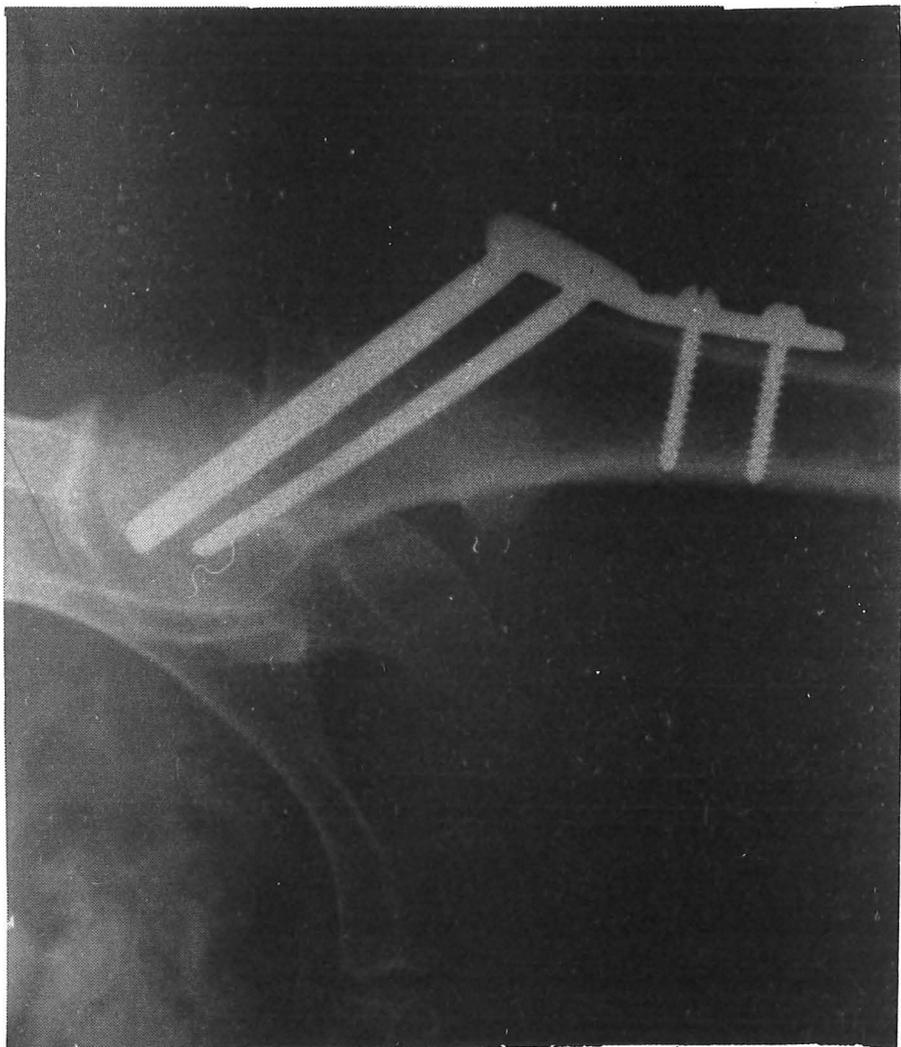
2 - La résorption cervicale nous parait tenir avant tout à une immobilisation partielle ; la stabilité deux fois plus grande du tripode attelle rend donc les cas de résorption cervicale plus rares.

3 - Si malgré tout cette résorption se produisait, remplacer le tripode par un tripode plus court est rapide et facile.

Aussi, les avantages mécaniques du tripode attelle nous ont-ils paru l'emporter sur l'inconvénient représenté par la perte du pouvoir de recul.

*

* *



TROISIEME PARTIE : PREMIERS RESULTATS CLINIQUES

(fig.15)

Ils sont encore peu nombreux, car le tripode n'a été mis au point que récemment et que de plus, surtout au début, nous avons observé la plus grande prudence dans nos indications. Certains de nos résultats ont été compromis par un état général ou psychique déficient. La moyenne d'âge de nos malades est assez élevée, soixante-trois ans environ. Pour certains, nous manquons encore de recul ; d'autres ont été perdus de vue.

Malgré cela, nous pensons que nos premiers résultats sont dans l'ensemble assez encourageants et nous pensons en publier plus tard un plus grand nombre.

Notre analyse comportera : les observations, la mise de certains facteurs sous forme de tableaux, une discussion.

I - OBSERVATIONS RESUMEES

N° I - M... Augustine, 70 ans, fracture basicervicale ; bon état général. Réduction satisfaisante avec une très légère coxa-valga. Pose d'un tripode simple. Petit épisode phlébique dans les suites, sans gravité. Consolidation clinique et radiologique obtenue 3 mois après. Actuellement marche bien, sans canne. Pas de douleurs.

- N° 2 - A... Jules, 56 ans, fracture sous capitale ; bon état général. Bonne réduction, pose d'un tripode simple. Bonnes suites opératoires. Trois mois après, début de la marche avec appui partiel, les mouvements de la hanche sont pratiquement normaux. 5 mois après la consolidation est complète, en bonne position, avec restitutio ad integrum de la fonction articulaire. Marche comme avant l'accident, sans douleurs.
- N° 3 - V..., femme de 71 ans, bon état général. A présenté une fracture du col controlatéral, l'année précédente, traitée par enclouage. Bonne réduction, pose d'un tripode simple. Après trois mois, pas de douleurs, mouvements de la hanche satisfaisants, mais légère pénétration des broches dans le cotyle par résorption du col, qui est néanmoins consolidé en bonne position. Ablation du clou et reprise de la marche.
- N° 4 - D... Marie, 51 ans, fracture médiocervicale, bon état général. Bonne réduction, pose d'un tripode simple, bonnes suites. Très léger recul du clou noté plus tard, par résorption cervicale. Consolidation totale, fonction articulaire entièrement normale, marche normale. Après 14 mois, ablation du clou.
- N° 5 - C... Germaine, 63 ans, fracture médiocervicale. Souffre de polyarthrite chronique évolutive et d'ostéoporose sénile. Intervention retardée par l'état général. Réduction partielle vu l'ancienneté de la fracture. Pose d'un tripode simple. Dans les suites, on note un recul du clou, que l'on remet en bonne position. Une résorption partielle de la tête. Cependant la consolidation est obtenue. La rééducation est très ralentie par le rhumatisme déformant.

- N° 6 - T... Clémentine, 78 ans, fracture sous-capitale, bon état général. Bonne réduction, pose d'un tripode simple. Reprise de la marche trois mois après, consolidation obtenue. Actuellement, marche normalement, sans canne et sans douleurs.
- N° 7 - B... Valérie, 52 ans, hospitalisée psychiatrique. C'est le plus mauvais cas de la série ; état général, à la limite de l'opérabilité, escharres nombreuses. Bonne réduction, pose d'un tripode simple, dont une seule branche accroche la tête. Le traitement doit être abandonné devant l'état psychique et physique.
- N° 8 - S... Célestin, 68 ans, fracture médiocervicale, bon état général. Bonne réduction, pose d'un tripode simple. Deux mois après, on réenfonce le clou qui a légèrement reculé par résorption cervicale. 4 mois après, pas de douleurs, bonne mobilité articulaire, consolidation obtenue en bonne position.
- N° 9 - D... Jeanne, 71 ans, fracture médiocervicale, obèse et psychasthénique. Bonne réduction, pose d'un tripode attelle à 2 vis. Marche sans appui après 3 mois, 4 mois après, la consolidation osseuse est obtenue en excellente position. Actuellement fonction articulaire satisfaisante, malgré l'obésité.
- N° 10 - S... Jules, 46 ans, débile mental complet, fracture médiocervicale, bon état général. Bonne réduction, pose d'un tripode attelle à 2 vis. La consolidation est très rapidement obtenue, la rééducation est plus lente en raison de la débilité mentale. A repris son travail. Ne souffre pas.

- N° II - L... Henri, 53 ans, fracture médiocervicale, bon état général. Pose d'un tripode attelle à 2 vis. Consolidation osseuse obtenue en parfaite position, avec une très bonne fonction articulaire.
- N° I2 - B... Germaine, 71 ans, fracture sous capitale, bon état général. Hospitalisée psychiatrique, la fracture a été ignorée 3 mois. Bonne réduction cependant, mais avec petit écart inter-fragmentaire. Pose d'un tripode attelle à deux vis. Consolide en bonne position, marche sans appui trois mois après.
- N° I3 - T... Adrienne, 79 ans, mauvais état général, cardiopathe ancienne par athérome aortique, fracture médiocervicale. Pose d'un tripode attelle, mort par défaillance cardiovasculaire 4 jours après l'intervention.
- N° I4 - V...F... Homme de 53 ans, bon état général, fracture basio-cervicale. Bonne réduction, pose d'un tripode attelle à deux vis. Par résorption cervicale, on observe dans les suites une très légère pénétration du clou dans le cotyle. On le remplace par un clou plus court. Consolidation obtenue en bonne position. Fonction articulaire satisfaisante.
- N° I5 - B... Elisa, femme de 79 ans, fracture sous-capitale, très mauvais état général. Opération décidée à contre-cœur, à visée antalgique. Décède après pose d'un tripode attelle du 15^e jour, très probablement d'embolie pulmonaire (autopsie non pratiquée).
- N° I6 - R... homme de 53 ans en bon état général, porteur d'une pseudarthrose pour fracture cervico-trochantérienne survenue plus de 2 ans auparavant. Pose d'un tripode attelle à 5 vis. Reprise de la marche 15 jours après, encore en cours de rééducation.

- N° 17 - G... Hélène, femme de 40 ans, bon état général, fracture médiocervicale, déplacement très minime. Très bonne réduction, pose d'un tripode attelle (24 Août 1962). Reprise marche sans appui au bout de 1 mois. Consolidation radiologique obtenue.
- N° 18 - F... Marie, 76 ans, insuffisance cardiaque compensée, fracture médio-cervicale ; bonne réduction. Pose d'un tripode attelle, mais on ne peut poser les vis diaphysaires par suite d'un décalage de l'attelle. C'est donc l'équivalent d'un tripode simple. En cours de consolidation.
- N° 19 - B... Marthe, 72 ans, légère insuffisance cardiaque bien compensée, fracture sous capitale ; bonne réduction, pose d'un tripode attelle. En cours de rééducation.

Dans le tableau reproduit plus loin, nous avons groupé les facteurs remarquables dans les observations de nos malades ;

- l'âge,
- le sexe,
- le type de la fracture, indiqué par les lettres SC pour sous-capitale, MC pour médio-cervicale, BC pour basi-cervicale.
- le délai d'intervention en jours,
- l'état général, indiqué par lettres B pour bon, M pour mauvais, TM pour très mauvais,
- la qualité de la réduction opératoire,
- le type de tripode,
- le délai de la reprise de la marche sans appui,

- la survenue d'une nécrose de la tête,
 - le recul éventuel du clou,
 - la survenue de sa pénétration dans le cotyle,
 - la possibilité d'une désunion des fragments,
 - l'obtention de la consolidation radiologique,
 - l'état de la fonction articulaire; marche, douleurs
- et emploi d'une canne, pour ceux de nos malades que nous avons pu examiner à longue échéance.

TABLEAU I (tripodes simples)

N° obsv.	I	2	3	4	5	6	7	8	I8
age	70	56	71	51	63	78	52	68	76
sexe	F	H	F	F	F	F	F	H	F
type	BC	SC	SC	MC	MG	SC	SC	MC	MC
délai interv.	I2	9		I8	43	24	33	I6	I4
état gén.	B	B	B	B	TM	B	TM	B	M
réduction	B	B	B	B	M	B	B	B	B
type tripode	S	S	S	S	S	S	S	S	S
délai marche sans appui	3	3	3	3	4	3		5	3
nécrose	o	o	o	o	+	o		o	o
recul clou	o	o	o	+	+	+		+	o
pénétration intra-cotyl	o	o	+	o	o	o		o	o
désunion	o	o	o	o	o	o		o	o
consolidation osseuse	+	+	+	+	+	+		+	+
marche	++	++		++	++	++		+	+
douleurs	o	o		o	+	o	+	?	
canne	o	o		o	+	o		?	
recul en mois	I9	36	36	34	32	35		30	6



TABLEAU II (tripodes attelées)

n° obsv.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19
âge	71	46	53	71	79	53	79	53	40	72
sexe	F	H	H	F	F	H	F	H	♀	♀
type	MC	MC	MC	SC	MC	BC	SC	CT BC pseud	MC	SC
délai interv.	22	8	10	80	30	13	11		5	6
état gén.	B	B	B	B	TM	B	TM	B	B	B
réduction	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
type tripode	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
délai marche sans appui	3	4	3	3	XX XX	I	XX XX	15j.	I	
nécrose tête	o	o	o	o	XX XX	o	XX XX	o	o	o
recul clou	o	o	o	o	XX XX	o	XX XX	o	o	o
pénétration intra-cotyl	o	o	o	o	XX XX	+	XX XX	o	o	o
désunion	o	o	o	o	XX XX	o	XX XX	o	o	o
consolidation osseuse	+	+	+	+	XX XX	+	XX XX	+	+	+
marche	++	++	++	?	XX XX	++	XX XX	++		
douleurs	o	o	o	?	XX XX	o	XX XX	+		
canne	o	o	o	?	XX XX	?	XX XX	?		
recul en mois	18	15	20	24		12		11	4	5



II - RESULTATS OBTENUS.

(Fig. 15)

Ceux-ci ne peuvent concerner l'évolution de la fonction articulaire à longue échéance. Notre malade le plus ancien date du début 1960. D'autre part, la survenue d'une arthrose tardive de la hanche ne paraît pas dépendre du type de l'ostéosynthèse utilisée, mais de facteurs biologiques et vasculaires relativement prévisibles, mais en dehors pour l'instant d'une prévention thérapeutique.

I/ Les suites immédiates post-opératoires ne diffèrent en rien de celles des autres ostéosyntheses. Nous n'avons jamais noté de suppurations, ni d'embols pulmonaires précoces ou tardifs. L'un de nos malades a présenté un petit épisode phlébitique rapidement résolutif. Nous avons perdu deux malades par défaillance cardio-vasculaire, survenant sur un état général déplorable. Ces opérations n'avaient été tentées que pour éviter l'état grabataire. Tous les autres malades ont eu des suites non troublées.

II/ Le recul du clou, accompagnant une résorption cervicale partielle, ne s'est produit que chez les tripodes sans attelle. Chez deux malades, il a été négligeable. Chez deux autres il a nécessité un réenfoncement, et la consolidation a été obtenue en bonne position.

III/ Une légère pénétration secondaire des broches dans le cotyle a été notée pour un tripode simple et pour un tripode attelle. On a pratiqué pour l'un l'ablation du clou et pour l'autre le remplacement par un clou plus court. La consolidation a été obtenue en bonne position dans les deux cas.

Pour prévenir cet incident et pour la raison exposée plus haut, nous préférons poser un tripode très légèrement plus court que ne le serait un clou de type courant pour le même col ;

une faible marge est ainsi laissée au télescopage cervical. Le clou tripode, en raison de sa faible section métallique, qui est un avantage par ailleurs, pénètre plus facilement la tête qu'un clou à large extrémité.

IV/ Mis à part le malade de l'obsv. N° 19, trop récent, la consolidation osseuse en bonne position a été obtenue chez tous nos malades (15 cas) avec une reprise de la marche sans appui dans un délai moyen de trois mois.

V/ Nous n'avons pas, jusqu'à présent observé de nécrose de la tête fémorale dans notre série de malades.

VI/ Chez ceux de nos malades que nous avons pu revoir tardivement, huit marchent normalement, ne ressentant aucune douleur, aucun ne se sert de canne, Deux n'ont pas été revus. Trois ont une bonne fonction articulaire, avec seulement quelques douleurs séquellaires.

Si l'évolution tardive de la fonction articulaire ne nous est pas connue, la consolidation osseuse a été la règle, et la nécrose capitale a été absente de nos observations. Nous pensons que ces résultats assez favorables peuvent être rapportés aux faits suivants :

a) La plus grande résistance à la pression du clou tripode a été démontrée expérimentalement. Le passage à la phase d'appui est donc moins précaire.

b) Le faible volume métallique du clou respecte au maximum le tissu spongieux intra-cervical et ses vaisseaux, respect sur lequel insiste BRODETTI d'Oxford.

c) L'impaction céphalique se fait par trois points d'appui au lieu d'un seul, ce qui améliore la solidarisation.

d) Toute rotation axiale de la tête sur le col est empêchée par cette triple pénétration.

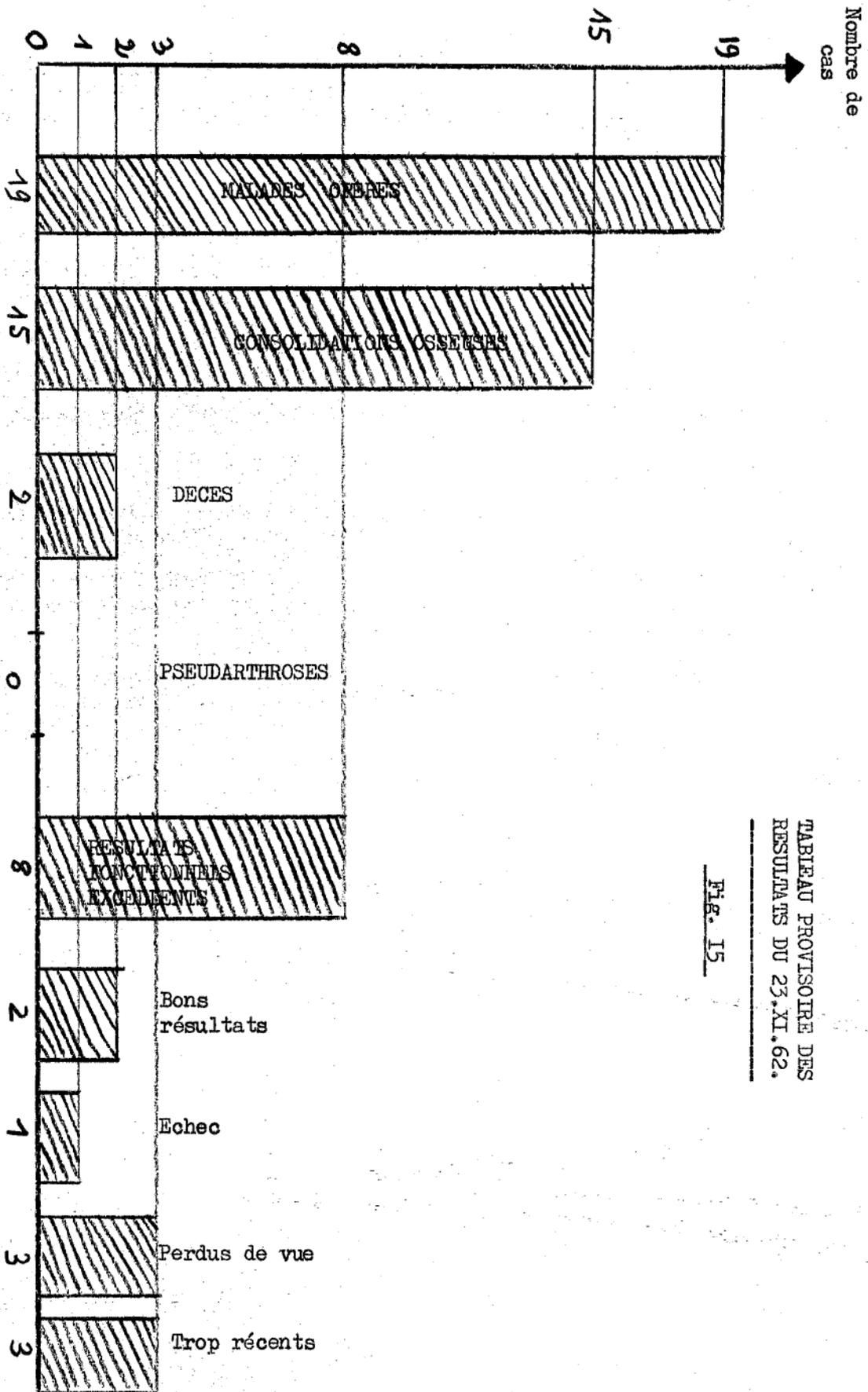
e) Le contact de la synthèse avec les corticales cervicales est plus intime, car l'écartement des broches est supérieur au diamètre d'un clou ordinaire. Les pressions se transmettent donc plus directement au métal.

f) La présence du point d'appui diaphysaire augmente considérablement la stabilité.

Les qualités mécaniques du montage nous semblent pouvoir aider à la stabilité des ostéosynthèses cervicales et à contribuer à la diminution du nombre des cas de pseudarthroses et de nécroses de la tête fémorale.

*

* *



TABIEAU PROVISOIRE DES
RESULTATS DU 23.XI.62.

Fig. 15

- C O N C L U S I O N S -

1°/ Le but de ce travail est la recherche expérimentale d'une ostéosynthèse cervicale présentant le maximum de stabilité mécanique.

2°/ Nous avons d'abord mis au point une machine capable de fracturer les cols fémoraux selon les modalités comparables à celles rencontrées en clinique.

3°/ Les fractures obtenues ont pu être classées en divers types, selon les directions et les points d'application des pressions utilisées.

4°/ La stabilité à la pression des diverses ostéosynthèses cervicales usuelles a été comparée.

5°/ La plus grande stabilité nous a été donnée par une nouvelle synthèse que nous avons fait construire. C'est un clou tripode muni d'une attelle diaphysaire.

6°/ Nous avons décrit ce clou et sa technique de pose, qui ne diffère guère de celle d'un clou ordinaire. Les fautes opératoires à éviter sont exposées.

7°/ Nous avons utilisé ce clou chez 19 de nos malades.

8°/ Actuellement, notre plus grand recul post-opératoire est de trente six mois. Les résultats sont les suivants :

- a - Deux malades, en très mauvais état général sont décédés. L'indication opératoire pouvait seule leur donner une chance de ne pas mourir en grabataires. L'une d'elles, cardiopathe ancienne, a présenté une décompensation cardiaque irréducti-

ble au 4e jour. L'autre est morte au 15e jour, probablement par embolie pulmonaire.

- b - Chez 15 de nos malades, la consolidation osseuse, vérifiée radiologiquement a été obtenue.
- c - Un seul échec a été noté : le tripode n'ayant que partiellement pénétré dans la tête fémorale, une nouvelle intervention a dû être écartée chez une hospitalisée psychiatrique, porteuse de nombreuses escharres.
- d - L'un de nos malades est un opéré trop récent pour juger de la consolidation osseuse.
- e - En ce qui concerne les résultats fonctionnels : huit malades marchent normalement, sans douleurs et sans se servir de cannes ; trois éprouvent quelques douleurs séquellaires, mais ont une bonne fonction articulaire. Trois malades sont des opérés trop récents pour préjuger de leur fonction articulaire ultérieure ; deux ont été perdus de vue.

9°/ Devant l'ensemble de ces résultats, aucune pseudarthrose n'ayant été notée, nous pensons, malgré le petit nombre des cas présentés, que le clou tripode mérite une utilisation pratique plus étendue.

10°/ Une publication ultérieure précisera les résultats sur un grand nombre de cas..

Vu le Doyen de la Faculté
de Médecine de Grenoble

J. ROGET

Le Président de la Thèse

J. CABANAS

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Grenoble, le 21.12.1962
Le Recteur de l'Académie
de GRENOBLE

R. TREHIN

- B I B L I O G R A P H I E -

1. ALBEE.

Importance de la restauration de la vascularisation dans les fractures du col du fémur.
Journal of American Medical Association.
18 Juin 1938.

2. BACKMAN S.

The proximal end of the femur.
Acta Radiologica. suppl. 1946. 1957.

3. BANKS H.

Factors influencing the résultats in the fractures of the femoral neck.
Journal of Bone and Joint Surgery. Am. vol 44-4
n° 5 Juillet 1962.

4. P. BERTRAND et J. CREYSSEL

Méthodes thérapeutiques dans les fractures du col du fémur.
Traité de Pathologie Chirurgicale p. 993 à 999.

5. BOEHLER L.

L'enclouage extra-articulaire d'une fracture du col.
Technique du traitement des fractures. Tome II.
p. 966 à 1021.

6. BOPPE M.

Traitement des fractures récentes du col du fémur.
Presse Médicale. 3 Juillet 1935 n° 53, p. 1061.

7. BRODETTI A.

The blood supply of the femoral head and neck in relation to the damaging effects of nails and screws.
Journal of Bone and Joint Surgery 42-B n° 4 nov. 60
p. 794.

8. CABANAC J.

Présentation d'une vis spéciale pour fractures du col du fémur. Vis à longueur variable facilitant l'impaction.
Rapport de Mr. TAVERNIER à la Société de Chirurgie de Lyon, séance du 4 Mars 1948.
in Lyon Chirurgical T. 43 n° 4 Juillet-Août 48 p.491.

9. CABANAC J.-GARREL J.F.-TORNIER.

Comparaison à l'aide d'un dispositif expérimental des stabilités obtenues par les différents modes d'ostéosynthèses dans les fractures du col du fémur. Présentation d'un nouveau clou tripode.
Lyon Chirurgical. tome 57 n° 5 p. 767.

10. CABANAC J.-GARREL J.F.-TORNIER.

Dispositif expérimental pour l'étude des fractures du col du fémur et leur traitement.
Lyon Chirurgical - tome 57 n° 2 - p. 245.

11. CHARNLEY J.-BLOCKEY N.J.-PURSER D.W.

The treatment of displaced fractures of the neck of the femur by compression.
Journal of Bone and Joint Surgery 39-B 45-65 Février 1957.

12. CHEYNEL J.

Recherches sur la physiopathologie de la hanche.
Vascularisation de la tête et du col fémoral.
Revue d'Orthopédie 33,7 1947.

13. CLAFFEY T.J.

Avascular necrosis of the femoral neck.
Journal of Bone and Joint Surgery vol 42-B
no 4 nov. 60 p. 802.

14. COLEMAN S. COOPER C.L.

Femoral neck fractures : pathogenesis of avascular
necrosis, non-union and late degenerative changes.
Clin. Orthop. 1961, 20 (247-265)

15. CUVIGNY.

Etude anatomopathologique de la tête fémorale au
cours des fractures du col.
Thèse Paris 1926.

16. DANIS R.

Théorie et pratique de l'Osteosynthèse. p. 238 à 263.
Masson, Paris, 1949.

17. W.M. DEYERLE

Collège Médical de Virginie.
L'Impacteur de DEYERLE.
Clinical Orthopaedics N° 13 - 1959.

18. DEPREUX, FONTAINE et DESCANPS

Vascularisation artérielle du fémur.
Société anatomique de Paris, Section anatomie,
séance du 7.2.52.

19. DUHAMEL BERNARD.

Fractures récentes du col du fémur.
Librairie J.B. BAILLIERE et Fils. Paris 1947.

20. DUHAMEL BERNARD.

Etude du rôle des muscles abducteurs lors du traumatisme dans les fractures du col du fémur.

21. ETIENNE.

Sur la vascularisation artérielle du col fémoral.
Congrès d'Orthopédie, Paris 1947.

22. ETIENNE ET CHEYNEL.

Etude histologique de la vascularisation de la tête et du col fémoral. Dédutions chirurgicales.
Montpellier Médical, 21-22-212-215-Juin 1942.

23. ETIENNE ET GIANEL.

A propos de la circulation du ligament rond.
Revue d'Orthopédie. 35. 538. 1949.

24. EVANS - LISSNER.

Stresscoat déformations studies of the femur under static vertical loading.
Anatomical Record, 100 - 199-190.

25. EVANS - LISSNER - GAYNOR et PEDERSEN.

Deformations studies of the femur under dynamic vertical loading.
Anatomical Record - 101 - N° 2 - Juin 1948 - p. 225.

26. FRANCESCHELLI N.

Etude de la vascularisation dans les fractures du col fémoral.
Archiv. Orthop. 59 - 336 - 342 - Oct. Déc. 1942.

27. FRANKEL V.H.

Mechanical principles for internal fixation of the femoral neck.
Acta Chirurgica Scandinavica II7 - 427 - 432 - 1959.

28. GIUNTINI ET SOLIMCI.

L'osteosintesi transtrocanterica delle fratture del collo del femore.
Minerva Ortopedica vol IO n° IO oct. 59 - p. 624-638.

29. GODOY - MOREIRA.

Considerations sur le traitement des fractures du col du fémur.
Rev. do Hosp. das Clin. I2 73-80 mars avril 1957.

30. GOBSET J.

Anatomie pathologique et traitement electif des fractures transcervicales du fémur à éperon capital inférieur.
Mem. Acad. Chir. 1950 - n° 30-31 - 877-881.

31. GREEN J.T. et GAY F.H.

High femoral neck fractures treated by multiple nail fixation.
Clin. Orthop. II - 177-183 - 1958.

32. HANON.

Nécroses ischémiques de la tête fémorale.
Thèse Lille 1958.

33. HERTZOG P.

Les déformations de la tête et du col après enclouage extra-articulaire pour fracture.
Thèse Lyon 1942.

34. HIRSCH et BRODETTI.

The weight - bearing capacity of structural elements
in femoral neck.
Acta Orthopædica Scandinavica 26,15 - 1956.

35. HIRSCH ET FRANKEL.

Analysis of forces producing fractures of the proximal
end of the femur.
Journal of Bone and Joint Surgery 42 B - n° 3 Août
60 - p. 633.

36. HULT A.

Phlebographie intra-osseuse dans les fractures medio-
cervicale du fémur. La vascularisation réelle du frag-
ment capital dans différents types de fractures. Son
importance pronostique.
Acta Chirur.Scand. suppl. 214. p. I-II2,1956.

37. HULT A.

Injection d'une substance de contraste dans la tête
fémorale. Etude de la vascularisation du fragment
capital dans les fractures du col.
Acta Soc. Med. Upsal, 59. 41-51-1953.

38. JENSENIUS H.

L'osteosynthèse des fractures femorales mediocervi-
cales.
Etude en particulier de la nécrose de la tête.
Acta Chir. Scand. 3-4 - 322 - 332 - 9 Oct. 56.

39. JOHANSSON S.

Zur technik der Osteosynthèse der Fracture Colli
Femoris.
Zbl. Chir. 59 - 2019 - 1932.

40. JUDET J.

Sur le traitement des fractures sous-capitales du fémur.
Mémoires de l'Académie de Chirurgie - 4 Juin 58. 84.
N° 18-19 - 544-545.

41. H.J. et R. JUDET.

Traité des Fractures des membres. p.204 à 220.
Maloine - Paris - 1948.

42. J. et R. JUDET

Indications thérapeutiques dans les fractures du col du fémur.
Revue du Praticien - tome 9 n° 8 p. 835.

43. J. JUDET, R. JUDET, J. LAGRANGE et R. DUNOYER.

A study of the arterial vascularisation of the femoral neck in the adult.
Journal of Bone and Joint Surgery 37-A 663-680-1955.

44. KOLODNY A.

Architecture and blood supply of the head and neck of the femur in the pathology of fractures of the neck.
Journal of Bone and Joint Surgery - 7-575-597-1925.

45. KUNTSCHER G.

Ergebnisse von 77 Schenkelhalsnadelungen der Kieler Klinik. Zbl. Chir. 15-875-882-1939.

46. KUNTSCHER G.

1934 Die darstellung des Kraftflusses im Knochen Centralblatt für Chirurgie 61 - 2130 - 2136.
1935 Die bedeutung der Darstellung des Kraftflusse im Knochen für die Chirurgie.
Archiv. für Klinische Chirurgie 182 - 489 - 551.

- 1935 Über den Nachweis von Spannungspitzen am menschlichen Knochengerüst.
Morph. Jahrb. 75 - 427-444
- 1936 Die Spannungsverteilung am Schenkelhals.
Archiv. für Klinische Chirurgie 185 - 308-321.

47. KUNTSCHER G.

Praxis der Marknagelung.
K.F. Schattauer - Verlag - Stuttgart.

48. J. LAGRANGE et R. DUNOYER

La vascularisation de la tête fémorale chez l'enfant.
Revue de Chirurgie Orthopédique T. 48 n° 2 mars-avril
1962 p. 123.

49. LAMESCH A.

L'enclouage du col du fémur par la méthode Kuntscher
Lyon Chirurgical T. 58 n° 3 Mai 1962 p. 336.

50. MAC GINNIS. LOTTES. REYNOLDS.

Fémoral arteriograms. Use to demonstrate circulation
of the hip following neck fractures of the femur.
Missouri Med. 55-1-31-34 janv. 1958.

51. MARIQUE P.

Etude sur le fémur.
Librairie des Sciences. Bruxelles 1945.

52. MASSIE W.K.

Biomechanics and fixation of intra-capsular fractures
of the femoral neck.
Journal of Bone and Joint Surgery 42-A 1273 oct. 60.

53. MATHIEU P.

Traité de Chirurgie Orthopédique p. 3271-3325.
Masson Paris 1937.

54. MATHON J.F.

Architecture et vascularisation de la tête fémorale.
Revue du Praticien tome IX - n° 8 p. 795.

55. MERLE D'AUBIGNE.

Technique de l'enchevillement des fractures du col
du fémur par le clou de Smith-Petersen.
Presse Médicale, 6 avril 1935 n° 28 - 555.

56. MERLE D'AUBIGNE ET POSTEL.

Traitement des accidents de la consolidation des frac-
tures cervicales vraies du fémur.
Rev. Chir. 71 - 9-10 - 265-292 - sept. oct. 1952.

57. MESSERER O.

Über Elasticität und Festigkeit der menschlichen Knochen
Cotta. Stuttgart, 1880.

58. MILCH.

Photoelastic studies of bone forms.
Journal of Bone and Joint 22-621.

59. MINNE ET DEPREUX.

La vascularisation artérielle des éléments constitu-
tifs de la coxo-fémorale (recherches personnelles).

60. MOUCHET - DUPERRAT et JARDEL.

Documents anatomo-pathologiques à verser au dossier
de l'Osteosynthèse des fractures du col du fémur.
Semaine des Hôpitaux de Paris 21 oct. 1945. n° 39.1104.

61. NORDEYSON.

Sur la vascularisation de la tête du fémur par le li-
gament rond.
Lyon Chirurgical 35 - 178-187 - 1938.

62. NYSTROM G.

Die behandlung der Frischen medialen Schenkelhalsfrakturen.
Ergebn. Chir. u. Orthop. 31 - 667 - 1938.

63. NYSTROM G.

Further experiences with osteosynthesis of medial fractures of the femoral neck with the aid of three nails.
Acta Chir. Scandinavica 107 - 89-II2-1954.

64. OBERLIN S.

Traitement chirurgical des fractures du col du fémur.
Traité de Technique Chirurgicale. Tome I, p. 738 à 756.
Masson. Paris. 1955.

65. PADOVANI P. - CALENDRIER L.

Traitement des fractures récentes des fractures du col du fémur.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale 14051 A 50 - Avril 54.

66. PAIS C. et de LUCCHI G.

Etude histologique de l'enclouage du col.
Chir. Org. Movimento 37. 305-311 - 1952.

67. PAUWELS et FREDERICHS.

Der Schenkelhalsbruch. Ein Mechanisches Problem.
Stuttgart. Ferdinand Enke 1935.

68. PHEMISTER D.B.

The pathology of un-united fractures of the neck of the femur with special references to the head.
Journal of Bone and Joint Surgery 21-681-1939.

69. PUTTI V.

Cura operatoria delle fratture del collo del femore.
Bologna 1940 L. Cappelli.

70. SCHECK Max

Intracapsular fractures of the femoral neck.
Journal of Bone and Joint Surgery vol 41 A - n° 7
oct. 59 II87-1200.

71. SCHOCH J.

La position du clou dans l'Ostesynthèse des fractures
médicervicales du fémur.
Orthop. Univ. Clin. Hambourg-Saar. Orthop. Abt.,
Versorgung Skrankenh., Bad Tolz.
Arch. Orthop. Unfall 6 Chirurg. 1962- 53/6 (581-586).

72. SMITH-PETERSEN.

Intracapsular fractures of the neck of the femur.
Treatment by internal fixation.
Arch. Surgery 23 - 716-759-1931.

73. SMITH PETERSEN.

Treatment of fractures of the femoral neck by inter-
nal fixation.
Surgery Gynecology and Obstetrics 64 - 287-295-1937.

74. SOEUR R.

L'osteosynthèse au clou.
Masson - Paris 1946.

75. TRUETA.

The normal vascular anatomy of the human femoral head
during growth.
Journal of Bone and Joint Surgery 39-B - n° 2 -
358 - 394 - 1957.

76. TRUETA ET HARRISSON.

The normal vascular anatomy of the femoral head in
adult man.
Journal of Bone and Joint Surgery 35-B - 442-461 1953.

77. TUCKER F.R.

Arterial supply to the femoral head and its clinical importance.
Journal of Bone and Joint Surgery 31-B,82.

78. VILTEAU P.

L'âge et le devenir des fractures du col du fémur.
Traumatologie. Hérel, 18 rue de l'Université, Paris
p.104.

79. WATSON-JONES R.

Fractures et lésions articulaires traumatiques.
p. 736-764.
DELACHAUX et NIESTLE, Neuchatel - Suisse.

*

*

*



