

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

ÉCOLE NATIONALE DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

N. 19

ANNÉE 1990

Contribution à l'Étude des Fractures
Diaphysaires de l'Avant-Bras

Étude Retrospective à Propos de 104
Observations à l'Hôpital Gabriel Touré
de Bamako

THESE

Présentée et Soutenue Publiquement

le _____ 19 _____

DEVANT

l'École Nationale de Médecine et de pharmacie

Par

Kalifa SANGARE

Né en 1962 à Djissan (Cercle de Kolondiéba)

Pour Obtenir le Grade de Docteur en Médecine

(DIPLOME D'ÉTAT)

JURY

Président : Professeur Sidi Yaya SIMAGA

Membres : Professeur Sambou SOUMARE

Docteur Mady MACALOU

Directeur Thèse : Professeur Abdou A. TOURE



ERRATA

Page 5 :

§ 2-1 : dernier mot : lire sacciforme au lieu de saccifirme

Page 9 :

§ Rond pronateur : 3ème ligne : lire médian au lieu de médien

Page 10

§ 4 : dans le titre : lire vaisseaux au lieu de vaissaux

Page 15 :

§ 5-1 : ligne 13 : lire vissage au lieu de visage.

Ligne 14 : lire une clef

Ligne 16 : lire et au lieu de eet

Page 16 :

§ 5-2-2 : ligne 1 : lire le radius

Page 17 :

§ 5-3 : ligne 6 : articulation au lieu de acrticulation

Page 20 :

§ 1-1 : ligne 1 : hématome au lieu de hématone

ligne 2 : vaisseaux au lieu de vaissaux

Page 21 :

§ 1-3 : ligne 12 : lire est maximale

Page 22 :

§ 2-3 : avant-dernière ligne : les phénomènes électriques soient

Page 23 :

§ 2-4-3 : avant-dernière ligne : le traumatisme (illisible)

Page 29 :

§ 2-4 : ligne 5 : lire associe au lieu de s

Page 33 :

§ 1-2-3 : titre illisible : lire LORSQUE LE CUBITUS SEUL EST
FRACTURE

Page 36 :

Fin de page illisible : types

Page 37 :

§ 2 : ligne 2 et 3 : lire contuse(s) au lieu de coutuse(s)

Page 38 : dernier mot : lire ostéogénétique

Page 39 :

§ 2-3-3 : ligne 10 : lire n'est possible que ...

Page 40 : ligne 3 : lire sur plus au lieu de surplus

ligne 5 : lire C'est sur un plan ...

Page 42 : ligne 5 : lire un au lieu de une complément

Page 48 :

§ 5-1 : ligne 4 : lire vasculo-nerveux

Page 54 :

tableau V : entrée : effectifs au lieu de effectifs

ligne accidents domestiques : nombre : 12

Page 62 :

§ 5-1 : ligne 1 : lire spécifique au lieu de spéficique

§ 5-4 : ligne 1 : lire vitaminés au lieu de vitamiés

Page 63 : ligne 5 : lire en premier au lieu de un premier.

LISNE DES PROFESSEURS

Professeur Iasa TRACRE	Doyon
Professeur Boubacar S. CISSE	Premier Assesseur
Professeur Amadou DOLO	Deuxième Assesseur
Docteur Bernard CHEMTRIBAU	Conseiller Technique
Professeur Bakary M. CISSE	Secrétaire Général

D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

Professeur Abdel Karim KOUMARE	Chef D E R de Chirurgie
Professeur Mamadou Lemina TRACRE	Chirurgie Générale
Professeur Aliou BA	Ophthalmologie
Professeur Bocar SALL	Ortho-Traumat. Secourisme
Professeur Sambou SCUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Abdou Alassane TOURE	Ortho-Traumat
Professeur Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique

2 - ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Madame SY Aïda SOW	Gynéco-Obstétrique
Docteur Kalilou CUATARA	Urologie
Docteur Mamadou L. DIOMBANA	Odonto-Stomatologie
Docteur Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Docteur Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Ophthalmologie
Docteur Alhousséini Ag MOHAMED	C.R.L.
Docteur Mme DIANE F.S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Anesth.-Réanimation
Docteur Sidi Yaya TOURE	Anesth.-Réanimation
Docteur Gangaly DIALLO	Chirurgie Générale
Docteur Sékou SIDIBE	Ortho-Traumatologie
Docteur A.K. TRACRE dit DIOP	Chirurgie Générale

D E R DE SCIENCES FONDAMENTALES

1- PROFESSEURS AGREGES

Professeur Bréhima KOUMARE	Microbiologie
Professeur Siné BAYO	Anatomie-Path.
Professeur Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique
Professeur Yaya FOFANI	Hématologie

2- DOCTEURS D'ETAT

Professeur Yéya Tichoko TOURE	Biologie
Professeur Amadou DIALLO	Chef D E R Sciences Fond.

3. DOCTEURS 3^e CYCLE

Professeur Moussa HARAMA	Chimie organique
Professeur Massa SANGG	Chimie analytique
Professeur Bakary M. CISSE	Biochimie
Professeur Mahamadou CISSE	Biologie
Professeur Sékou F. M. TRACRE	Entomologie médicale
Professeur Abdoulaye DABO	Malacologie. Biologie Animale
Professeur N'Yonigue S. KEITA	Chimie Organique

4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Ggobara DUMBO	Parasitologie
Docteur Abderhamane S. MAIGA	Parasitologie
Docteur Anatole TOUNKARA	Immunologie
Docteur Amadou TOURE	Histo-Embryologie

5. MAITRES ASSISTANTS

Docteur Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie
Docteur Flabou BOUGCUDOGC	Bactériologie

D E R DE MEDECINE ET SPECIALISTES MEDICALES

1- PROFESSEURS AGREGES

Professeur Abdoulaye Ag RHALLY	Chef D E R MEDECINE
Professeur Souleymane SANGARE	Pneumo-phthysiologie
Professeur Aly GUINDO	Gastro-Enterologie
Professeur Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Professeur Mahamane MAIGA	Néphrologie
Professeur Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Professeur Baba KOUMARE	Psychiatrie
Professeur Moussa TRACRE	Neurologie
Professeur Issa TRACRE	Radiologie
Professeur Mamadou K. KEITA	Pédiatrie
Professeur Eric PICHARD	Médecine Interne
Professeur Toumani SIDIBE	Pédiatrie

2- ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Abdel Kader TRACRE	Medecine Interne
Docteur Moussa Y. MAIGA	Gastro-Enterologie
Docteur Balla COULIBALY	Pédiatrie
Docteur Boubacar DIALLO	Cardiologie
Docteur Dapa Ali DIALLO	Hémato-Médecine Interne
Docteur Somita KEITA	Dermato-Leprologie
Docteur Bah KEITA	Pneumo-Phthysiologie
Docteur Hamar A. TRACRE	Medecine Interne

D E R DE SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1- PROFESSEURS AGREGES

Professeur Boubacar CISSE

Toxicologie

2- MAITRES ASSISTANTS

Docteur Boukassoum HAIDARA

Législ. Gest. Pharm.

Docteur Elimano MARIKO

Pharmacodynamie

Docteur Arouna KEITA

Matières Médicales

Docteur Cusmane DOUMBLA

Chef D E R Sciences Pharm.

Docteur Drissa DIALLO

Matières Médicales

D E R . DE SANTE PUBLIQUE

1- PROFESSEURS AGREGES

Professeur Sidi Yaya SIMAGA

Santé Publique

Docteur Hubert BALIQUE

Maitre de Conf. Santé Publique

2- ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Moussa A. MAIGA

Santé Publique

Docteur Bernard CHEMUREAU

Santé Publique

Docteur Pascal FABRE

Santé Publique

Docteur Bocar G. TCURE

Santé Publique

CHARGES DE COURS

Docteur Mme CISSE A. GAKOU

Galénique

Professeur N'Golo DIARRA

Botanique

Professeur Bouba DIARRA

Bactériologie

Professeur Salikou SANOGO

Physique

Professeur Daouda DIALLO

Chimie Générale et Min.

Professeur Bakary I. SACKO

Biochimie

Professeur Yoro DIAKITE

Maths.

Professeur Sidiki DIABATE

Bibliographie

Docteur Aliou KEITA

Galénique

Docteur Boubacar KANNE

Galénique

Docteur Souleymane GUINDO

Gestion

Docteur Mrs Sira DEMBELE

Maths.

Mr Modibo DIARRA

Nutrition

Mrs MAIGA Fatoumata SCKONA

Hygiène du milieu.

ASSISTANTS

Docteur Nouhoum ONGOTRA	Chirurgie
Docteur Saharé FONGORO	Néphrologie
Docteur Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Docteur Benoît KOUHARE	Chimie Analytique
Docteur Ababacar I. MAIGA	Toxicologie
Docteur Mamadou DEMBELE	Médecine Interne

C E S

Docteur Daba SOGDEGO	Chirurgie Générale
Docteur Georges YATA (Centrafrique)	Ophthalmologie
Docteur Abdou ISSA (NIGER)	Ophthalmologie
Docteur Amadou DIALLO (SENEGAL)	Ophthalmologie
Docteur Askia Mohamed (NIGER)	Ophthalmologie
Docteur Oumar BORE	Ophthalmologie
Docteur N'DJIKAM Jonas (CAMEROUN)	Ophthalmologie
Docteur DEZCUMBE Djoro (POHLD)	Ophthalmologie
Docteur Aboubacaine A. MAIGA	Santé Publique
Docteur Dababou SIMPARA	Chirurgie Générale
Docteur Mahamane TRACRE	Chirurgie Générale
Docteur Mohamed Ag BENEDECH	Santé Publique
Docteur Mamadou MAIGA	Dermatologie

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur J. P. BISSET	Biophysique
Professeur F. ROUX	Biophysique
Professeur G. FARNARIER	Physiologie
Professeur G. GRAS	Hydrologie
Professeur E. A. YAPC	Biochimie
Professeur Babacar FLYE	Pharmacodynamie
Professeur Mamadou BADIANE	Pharmacie Chimique
Professeur Issa LO	Législation

PERSONNELS RESSOURCES

Docteur Madani TOURE	H.G.T.
Docteur Tahirou BA	H.G.T.
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T.
Docteur Badi KEITA	H.B.F.
Docteur Antoine NLANLAC	H.G.T.
Docteur Kassim SANOGC	H.G.T.
Docteur Yéya I. MAIGA	I.N.R.S.P.
Docteur Chompere KONE	I.N.R.S.P.
Docteur Adama SANOGC	I.N.R.S.P.
Docteur BA Marie P. DIALLO	I.N.R.S.P.
Docteur Almady DICKO	P.M.I. SOGONIKO
Docteur Mohamed TRACRE	KATI
Docteur Arkia DIALLO	P.M.I. CENTRALE
Docteur REZNIKOFF	I.C.T.A.
Docteur TRACRE J. THOMAS	I.C.T.A.
Docteur P. BOBIN	I. MARCHOUX
Docteur A. DELAYE	H.P.G.

D E D I C A C E S

Cette thèse est dédiée à :

- Tous ceux qui oeuvrent pour une justice sociale
- Feu mon Grand-père maternel et ma Grand-mère maternelle ;

vous qui avez harmonieusement su être des Grands-parents et des éducateurs. Puisse cette thèse récompenser vos nombreux efforts consentis.

- La mémoire de mon père ;

Malgré ton profond amour pour nous, tes leçons sur la valeur du travail nous ont été rigoureusement dispensées de très bonne heure. Le travail que voici est le reflet de tes souffrances pour la réussite de tes enfants. Que ton âme repose en paix.

- Ma mère ;

Cette thèse est le fruit de ta patience et de ton souci constant d'un devenir meilleur pour tes enfants. Soit rassurée de notre amour sincère.

- Tous mes frères : Adama dit Fadio, Daouda dit Banoumoutié, Téréba, Oumar et Abou.;

Pour remercier les uns pour leur assistance et encourager les autres. Soyez rassurés de ma considération.

- Mes soeurs : Sali dite Konsou, Dakatio, Fatoumata, Farima, Massitan, Sata dite Sofin, Bazé, Denkoura, Sétou, Makonza et Ramatou ;

Ce travail est le vôtre.

- Mes oncles et mes tantes ;

Vous nous avez entourés de votre amour parental dès notre jeune enfance. Ce travail est également le votre.

- Mes neveux et mes nièces :

Puisse cette thèse vous servir d'exemple de combat réussi.

- Tous mes cousins et toutes mes cousines ;

Je ne cesse de penser à vous.

- Mademoiselle Djéneba SIDIBE ;

Ce travail est aussi le tiens. Ton soutien moral à travers tes nombreux conseils ne m'a jamais fait défaut pendant ma très longue carrière universitaire. Trouve en cette thèse le renouvellement de mon amour le plus sincère.

- Mon fils Cheick Oumar dit Ngolo.

Voici le plus grand des héritages que pourra te laisser ton père. J'ose croire que cette thèse sera pour toi un exemple de courage et de persévérance - Le chacal qui dort ne prend jamais de perdrix-. Trouve ici l'expression de mon amour paternel.

- Tous mes beaux-frères et toutes mes belles soeurs.

R E M E R C I E M E N T S

Mes remerciements vont :

- Aux Docteurs : Bakary MARIKO, Adama SANGARE, Vitali et Boris.

Nous nous souviendrons assez longtemps de votre encadrement de qualité.

- Aux Majors : Méry KEMENANY, Abdramane COULIBALY, El Hadj Amara SIBY, Fadouba SANGARE et Abdoulaye TOURE pour leur disponibilité et leur franche collaboration.

- A mes camarades de promotion de la Traumatologie : Mme TANDIA Dédé, Mamadou Cherif DABO pour leur esprit de compréhension dans le travail.

- A tous mes cadets stagiaires de la chirurgie orthopédique : Abdoulaye KONE, Moussa TRAORE, Mamadou Boua KONATE, Djibril BAGAYOKO et Cheick Omar BAGAYOKO.

Seule la patience vous permettra de venir à bout de vos aspirations.

- A tout le personnel du service d'ortho-traumatologie, et en particulier les masso-kinésithérapeutes ; vous n'avez ménager aucun effort pour l'accomplissement de cette mission. C'est le moment de vous exprimer toute ma gratitude.

- A la famille Tiéfan TOGOLA à Daoudabougou : votre apport dans l'élaboration de cette thèse est inestimable, je vous prie d'accepter ici l'expression de ma profonde sympathie et de ma totale adhésion.

- A la famille Sounkalo SANGARE à Hamdallaye : vous avez fait preuve de solidarité et de compréhension à mon égard. Trouvez ici l'expression de toute ma gratitude.

- A la famille Bakary KONE à Magnambougou : vous m'avez accepté parmi vous et fait de moi un des vôtres. Je vous exprime ici mes remerciements les plus sincères.

- A Monsieur Bamoussa KONATE ; ton rôle a été déterminant dans l'élaboration de ce travail. Je vous exprime ici toute ma satisfaction et toute ma reconnaissance.

Je remercie très sincèrement :

- Mon ami Mamadou SANGARE : ta grande disponibilité, ta participation matérielle et financière, tes nombreux conseils ont permis de mener à bien ce travail. C'est le lieu de te rendre un hommage mérité. Trouves ici l'expression de mon amitié la plus sincère.

- Mon ami et camarade de promotion Daouda KONE : que d'étapes difficiles nous avons franchies ensemble. Voici l'opportune occasion de te remercier de ton aide moral et matérielle. Sois rassuré de mon attachement et de ma profonde gratitude.

J'exprime ici ma profonde gratitude à

- Mon aîné et ami Dougoutigui SANGARE ;

Tu m'as initié très tôt aux souffrances de la vie. Tu resteras pour moi un exemple d'homme courageux et sincère.

- Mon ami Zankè SANGARE : mes pensées vont vers toi en ce moment où je franchis une étape capitale de ma vie.

- A mon ami Ibrahima GUINDO : ta franchise et ton honnêteté m'ont guidé vers toi. J'ai trouvé en ta personne un guide et un grand frère.
- A tous mes amis du lycée de Bougouni et de l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie.
- A toute la promotion sortante de 1990 de l'E.N.M.P..
- A la famille CISSE à Hamdallaye
- A tous mes amis de Daoudabougou.
- A tous les membres du Club SATORY de Sogoniko

A tous ceux qui, de loin ou près ont contribué, sous quelque forme que ce soit, à la réussite de mes activités scolaires et universitaires, à tous je dis infiniment :

M E R C I .

A MON JURY

- A mon maître et Président de Jury le Docteur Sidi Yaya

SIMAGA

- Professeur agrégé de santé publique,

- Chef de D.E.R. de santé publique à l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie ;

Cher Maître,

Votre sagesse, votre disponibilité et votre méthodologie dans le travail ont forcé notre admiration. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

- A mon maître et Juge le Docteur Sambou SOUMARE

- Professeur agrégé de chirurgie générale,

- Professeur à l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie,

- Chirurgien-chef du service de chirurgie A de l'Hôpital du

Point G

A travers vos cours d'anatomie et de pathologie chirurgicale, nous avons découvert vos qualités d'homme de science. Nous avons suivi avec intérêt vos multiples conseils pendant l'élaboration de ce travail. Nous vous en sommes très reconnaissants.

Veuillez recevoir ici l'expression de nos sentiments les plus respectueux.

- A notre maître et Juge le Médecin Commandant Mady

MACALOU

- Chirurgien orthopédiste-traumatologue des armées;

Nous vous serons toujours très reconnaissants de votre entière disponibilité. Vous nous faites un grand honneur de siéger dans ce Jury malgré vos multiples occupations hospitalières et militaires. Veuillez accepter ici cher maître l'expression de notre profonde gratitude.

- A notre maître et Directeur de thèse le Docteur Abdou

Alassane TOURE

- Professeur agrégé de chirurgie orthopédique et
traumatologique

- Professeur d'anatomie et de chirurgie à l' Ecole Nationale
de Médecine et de Pharmacie

- Chirurgien-chef du service d'ortho-traumatologie de
l'Hôpital Gabriel TOURE de Bamako

- Chevalier de l'Ordre National du Mali

Cher maître,

Nous avons fait votre connaissance à travers vos cours
d'anatomie et de traumatologie.

Durant notre séjour dans votre service, vous avez été pour nous
le maître et l'ami. Votre ponctualité et votre goût du travail
bien fait nous servirons toujours d'exemples. Outre ces qualités
professionnelles vous avez de nombreuses qualités humaines.

Vous n'avez ménagé aucun effort pour la réussite de cette thèse.
Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance
et de nos sincères remerciements.

<u>CHAPITRE I</u> : Introduction :	1
<u>CHAPITRE II</u> : Rappel anatomique et physiologique	3
1- Le squelette	3
1-1 : Le scapulum :	3
1-2 : Le radius :	4
2- : Les articulations :	4
2-1 : L'articulation radio-cubitale supérieure :	5
2-2 : L'articulation radio-cubitale inférieure :	5
2-3 : La membrane interosseuse :	6
2-4 : L'articulation du coude :	6
2-5 : L'articulation du poignet :	6
3- Les rapports musculaires de l'avant-bras :	9
3-1 : La loge antérieure :	9
3-2 : La loge externe :	9
3-3 : La loge postérieure :	10
4- Vaisseaux et nerfs de l'avant-bras :	10
5- Physiologie du couple radiocubitale : la prono-supination.....	15
5-1 : Définition :	15
5-2 : Dynamique de la prono-supination :	16
5-2-1 : Au niveau de l'articulation radio-cubitale supérieure	16
5-2-2 : Au niveau de la radio-cubitale inférieure :	16
5-3 : Les moteurs de la prono-supination	17
5-4 : Conditions et notation de la prono-supination :	18

OSSEMENT FRA : ostéogenèse réparatrice :	20
1- Constitution d'un cal osseux :	20
1-1 : Régénération simple :	20
1-2 : Régénération différenciée :	20
1-3 : Régénération adaptée :	21
2- Facteurs mis en jeu dans la consolidation osseuse :	21
2-1 : Apport phospho-calcaïque :	21
2-2 : Formation de la trame ostéofide :	22
2-3 : Facteurs biophysiques :	22
2-4 : Autres facteurs :	23
2-4-1 : L'âge	23
2-4-2 : Les facteurs locaux :	23
2-4-3 : Les facteurs mécaniques :	23
3- Les cals pathologiques :	24
4- Conclusion :	24
<u>CHAPITRE IV</u> - Etiopathogénie :	26
1- Fréquence -Etiologie :	26
2- Le choc direct :	26
3- Le choc indirect :	27
<u>CHAPITRE V</u> - Clinique des fractures diaphysaires de l'avant-bras :	28
1- Les signes cliniques :	28
2- Les formes cliniques :	29
2-1 : Fractures complètes déplacées :	29
2-2 : Fractures sans déplacement :	29
2-3 : Fractures d'un seul os :	29
2-4 : Formes compliquées d'une luxation radio-cubitale	29
2-5 : Formes selon l'âge :	29
3- L'examen radiologique :	30

.../...

<u>CHAPITRE VI. - Anatomie Pathologique</u>	31
1- Chez l'adulte :	31
1-1 : le trait de fracture :	31
1-2 : Les déplacements :	31
1-2-1 : Lorsque les deux os sont fracturés :	32
1-2-2 : Dans les fractures isolées du radius	32
1-2-3 : Lorsque le cubitus seul est fracturé :	33
2- Chez l'enfant :	33
2-1 : Selon le type de fracture	33
2-1-1 : Les fractures en "Bois Vert"	33
2-1-2 : Les fractures en "Motte de beurre"	33
2-1-3 : Les fractures complètes :	33
2-2 : Selon le siège du trait de fracture :	34
2-2-1 : Les fractures du 1/3 moyen	34
2-2-2 : Les fractures diaphysaires basses :	34
2-2-3 : Les fractures diaphysaires hautes :	34
2-2-4 : Les fractures isolées d'un os :	34
3- Les lésions associées :	35

<u>CHAPITRE VII - EVOLUTION - COMPLICATIONS</u>	36
1- Evolution :	36
2- Complications	36
2-1 : Complications immédiates :	36
2-1-1 : L'ouverture cutanée :	36
2-1-2 : Les lésions vasculaires et nerveuses :	37
2-1-3 : L'interposition musculaire :	37

2-2 : Les complications secondaires :	38
2-2-1 : Les déplacements secondaires sous plâtre	38
2-2-2 : Le syndrome de VOLKMANN :	38
2-2-3 : L'infection :	38
2-3 : Les complications tardives :	38
2-3-1 : Le retard de consolidation :	38
2-3-2 : Les Pseudarthroses :	39
2-3-3 : Les cals vicieux :	39
2-3-4 : Les synostoses radio-cubitales :	40
2-3-5 : Les fractures itératives :	41
<u>CHAPITRE VIII- TRAITEMENT :</u>	42
1- Le traitement non sanglant :	42
1-1 : La réduction :	42
1-2 : La contention :	43
2- Traitement chirurgical :	44
2-1 : Préparation locale :	44
2-2 : Principes généraux de l'acte opératoire :	44
2-3 : Les voies d'abord :	45
2-4 : Les moyens de contention :	45
2-4-1 : L'enclouage centromédullaire :	45
2-4-2 : Les plaques vissées :	46
2-4-3 : L'embrochage centromédullaire :	46
2-4-4 : L'ostéosynthèse externe :	47
3- Les indications thérapeutiques :	47
3-1 : Traitement orthopédique :	47
3-2 : Traitement chirurgical :	47

.../...

2-6 : Lésions radio-cubitales	57
2-7 : Complications neurologiques :	57
VI- <u>ETUDE THERAPEUTIQUE</u> :	58
1- Généralités :	58
2- Méthodes :	58
2-1 : Traitement orthopédique :	58
2-1-1 : Réduction-Contention :	58
2-1-2 : Surveillance :	59
2-2 : Traitement chirurgical :	59
2-3 : Kinésithérapie :	60
3 : Traitement des fractures récentes :	60
3-1 : Les fractures récentes compliquées :	60
3-1-1 : Les fractures ouvertes :	60
3-1-2 : Les fractures complexes :	61
3-2 : Les fractures récentes simples :	61
4- Traitement des fractures anciennes :	61
4-1 : Les Pseudarthroses :	61
4-2 : Les cals vicieux :	61
4-3 : Les lésions anciennes de MONTEGGIA.....	62
5- Traitement des complications : ;	62
5-1 : Les infections :	62
5-2 : La synostose radio-cubitale :	62
5-3 : Les syndromes de VOLKMANN	62
5-4 : Les complications neurologiques :	62
6- Conclusion :	63
<u>CHAPITRE X - CONCLUSION -RECOMMANDATIONS</u>	64
Conclusion :	65
Recommandations :	66

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

Les fractures diaphysaires de l'avant-bras sont celles de l'un ou des deux os dont le trait siège au niveau de la membrane interosseuse, c'est-à-dire deux centimètres (2cm) sous la tubérosité bicipitale et quatre centimètres (4cm) au-dessus de l'interligne radio-carpien.

Elles représentent 53,5% des fractures des os du membre supérieur (37) et sont plus fréquentes que les fractures diaphysaires de l'humérus.(14) Cinq à dix fois plus fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte (3), (15), les hommes en sont plus victimes que les femmes (2), (13), (14) et (31). Ces fractures tirent leur particularité du fait qu'elles affectent le segment anti-brachial, support de la prono-supination dont le rôle est fondamental dans l'adaptation de la main à la préhension.

Cependant, depuis le rapport de A. BRILLIAT et Y. GERARD au 65^e Congrès de l'Association Française de Chirurgie (A.F.C.) en 1963, aucune modification importante n'a été apportée à leur diagnostic clinique et radiologique (34). Le pronostic de ces fractures est donné par le choix premier du traitement orthopédique et le retentissement des imperfections de réduction en fonction du potentiel de croissance osseuse.

Ces dernières années ont vu l'application au traitement des fractures instables de l'embrochage élastique chez l'adulte, si le traitement des fractures simples non compliquées est bien codifié et s'adresse à la méthode sanglante, le nombre de lésions complexes associant fracas osseux et lésions des parties molles est en nette augmentation et posent un difficile problème d'indication thérapeutique en urgence.

La classique opposition des fractures de l'enfant à celles de l'adulte demeure d'autant plus valable que les traitements se sont différenciés davantage encore (3).

De nombreuses études ont bien mis en évidence les fractures responsables de pseudarthroses et de fractures itératives.

Les cals vicieux et leur retentissement sur la fonction ont été analysés de façon précise même si la gêne fonctionnelle qu'ils occasionnent reste peu importante dans la majeure partie des séries.

Les fractures d'un seul os de l'avant-bras peuvent s'associer à une luxation de l'autre. Ces lésions de MONTEGGIA et de GALEAZZI ont bénéficié de classification récente [3].

La cause première de ces fractures reste le trafic routier dans les séries africaines [13], [14], [22], [27].

Le but principal du traitement des fractures diaphysaires reste la restitution anatomique du squelette antibrachial, en sachant dépister et traiter les lésions associées des articulations radio-cubitales génératrices de séquelles sévères en cas d'erreur diagnostique ou de traitement inadéquat [3].

Notre étude est rétrospective et porte sur les fractures diaphysaires de l'avant-bras reçues dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital GABRIEL TOURE de Bamako.

Elle concerne 243 dossiers colligés de janvier 1987 à décembre 1990.

Nous nous proposons :

- de déterminer la fréquence des fractures diaphysaires de l'avant-bras ;
- d'identifier les grandes étiologies de la pathologie ;
- d'analyser ses complications les plus fréquentes
- et de dégager les difficultés liées au traitement de ces fractures au Mali.

CHAPITRE - II

APPÈL ANATOMIQUE et APPEL PHYSIOLOGIQUE

1- LE SQUELETTE

Le squelette de l'avant-bras est constitué par deux os longs différents dans leur forme et dans leur fonction : le cubitus et le radius.

Articulés à chacune de leurs extrémités, ils sont encore unis par la membrane interosseuse qui comble l'espace ovalaire les séparant.

Cette disposition qui permet au radius de tourner autour du cubitus autorise un mouvement d'importance considérable : la prono-supination.

1-1 : LE CUBITUS

Situé à la partie interne et postérieure de l'avant-bras, il s'articule en haut, par sa grosse extrémité, avec la trochlée humérale ; en bas, par sa tête, avec le ligament triangulaire qui le sépare des os du carpe.

Son extrémité supérieure est constituée par deux apophyses ; l'une verticale et postérieure : l'épécraîne ; l'autre horizontale et antérieure : l'apophyse coronoïde. Ces deux apophyses délimitent entre elles une cavité articulaire, la grande cavité sigmoïde qui s'oppose à la trochlée humérale.

Le corps de l'os est triangulaire à la coupe et présente alors trois faces et trois bords.

L'extrémité inférieure est constituée par la tête du cubitus qui est articulaire et l'apophyse styloïde.

En dépit d'une forme en "S" italique à faible convexité dont la supérieure est interne et l'inférieure externe, le cubitus peut être considéré sur le plan mécanique comme rectiligne.

1 - 2 : LE RADIUS

Il est situé dans la partie externe de l'avant-bras. Il s'articule en haut, par sa tête, avec le condyle huméral ; en bas par sa grosse extrémité, avec le condyle carpien.

Dans le plan frontal, l'os présente deux courbures qui s'opposent de part et d'autre de la tubérosité bicipitale.

La première à angle ouvert en dehors à sommet sur la tubérosité bicipitale est la courbure supinatrice correspondant à l'insertion du muscle court supinateur à sa face antéro-externe et du muscle biceps à son bord interne.

La seconde est la courbure pronatrice ouverte en dedans et occupant les 4/5 de l'os. A son sommet, s'insère le muscle rond pronateur ; à son extrémité distale, s'insère le muscle carré pronateur.

L'extrémité supérieure du radius se compose de trois segments : la tête, le col et la tubérosité bicipitale. Son extrémité inférieure a la forme d'une pyramide tronquée et se termine par l'apophyse styloïde.

Le radius descend plus bas de 4 mm au-dessous du cubitus. Cette différence de longueur facilite son mouvement d'enroulement/du cubitus.

Le radius par sa configuration peut être assimilé à une manivelle dont les deux courbures seront actionnées par le jeu des muscles antagonistes et assumeront autour de l'axe de l'avant-bras représenté par le cubitus, la rotation dans un sens ou dans l'autre.

2- LES ARTICULATIONS

Les os de l'avant-bras sont unis par les articulations radio-cubitales supérieure et inférieure d'une part et par la membrane interosseuse d'autre part.

...A...

2 - 1 : L'ARTICULATION RADIO-CUBITALE SUPERIEURE

Elle met en présence la tête radiale et l'extrémité supérieure du cubitus. C'est une trochoïde adaptée aux mouvements de pronation et de supination. Cette articulation renferme deux surfaces articulaires : la tête radiale et la petite cavité sigmoïde du cubitus. Cette dernière est prolongée par le ligament annulaire qui joue le rôle de surface articulaire et de moyen de contention car il applique la tête radiale contre la petite cavité sigmoïde et empêche sa luxation.

Le ligament carré de Dénucé renforce la partie inférieure de la capsule. Plus épais au niveau de ses insertions qu'à sa partie moyenne, il est tendu entre le bord inférieur de la petite cavité sigmoïde et le col radial autour duquel il s'enroule dans le mouvement de prono-supination dont il constitue le ligament de rappel.

La synoviale commence à l'articulation du coude et constitue à ce niveau le recessus sacciforme.

2-2 : L'ARTICULATION RADIO-CUBITALE INFERIEURE

C'est aussi une trochoïde unissant la tête du cubitus et l'extrémité inférieure du radius. La cavité sigmoïde du radius, la tête cubitale et le ligament triangulaire constituent ses surfaces articulaires. Ce dernier sert également de moyen d'union pour l'articulation et se trouve renforcé par les ligaments radio-cubitaires inférieurs. La synoviale forme un cul-de-sac radio-cubital en haut et s'engage dans l'espace interosseux.

2 - 3 : LA MEMBRANE INTEROSSEUSE

C'est une cloison fibreuse qui comble l'espace compris entre les bords interosseux des deux os, respectant toutefois en haut, un orifice par où s'engagent les vaisseaux interosseux. Elle est constituée de fibres obliques de haut en bas, du radius vers le cubitus et de dedans en dehors. Ces fibres sont plus épaisses et plus résistantes dans ses 2/3 supérieurs.

On peut annexer à cette membrane, la corde de WEINBRECHT qui est une bandelette fibreuse tendue entre le radius, au-dessus de la tubérosité bicipitale et le cubitus, sur le ^{versant} inféro-externe de l'apophyse coronale.

2 - 4 : L'ARTICULATION DU COUDE

Elle ne possède qu'un seul degré de liberté : la flexion-extension de l'avant-bras. Ses surfaces articulaires sont : la grande cavité sigmoïde du cubitus, la trochlée humérale et accessoirement la cupule radiale qui entre en contact avec le condyle huméral lorsque l'avant-bras est fléchi.

Ses moyens d'union sont constitués par la capsule qui enveloppe toute l'articulation, les ligaments latéraux interne et externe et les ligaments antérieur et postérieur.

2 - 5 : L'ARTICULATION DU POIGNET

C'est une trochléenne. Elle met en présence la face inférieure du radius et accessoirement le ligament triangulaire avec les os de la première rangée du carpe : scaphoïde, semi-lunaire, pyramidal et pisiforme. Ses moyens d'union sont : la capsule, les ligaments interne et externe et les ligaments postérieur et antérieur.

Si les articulations radio-cubitales sont les supports de la pronosupination, celles du coude et du poignet sont affectées dans certaines variétés de fractures diaphysaires de l'avant-bras : fractures de MONTEGGIA et de CALZAVI.

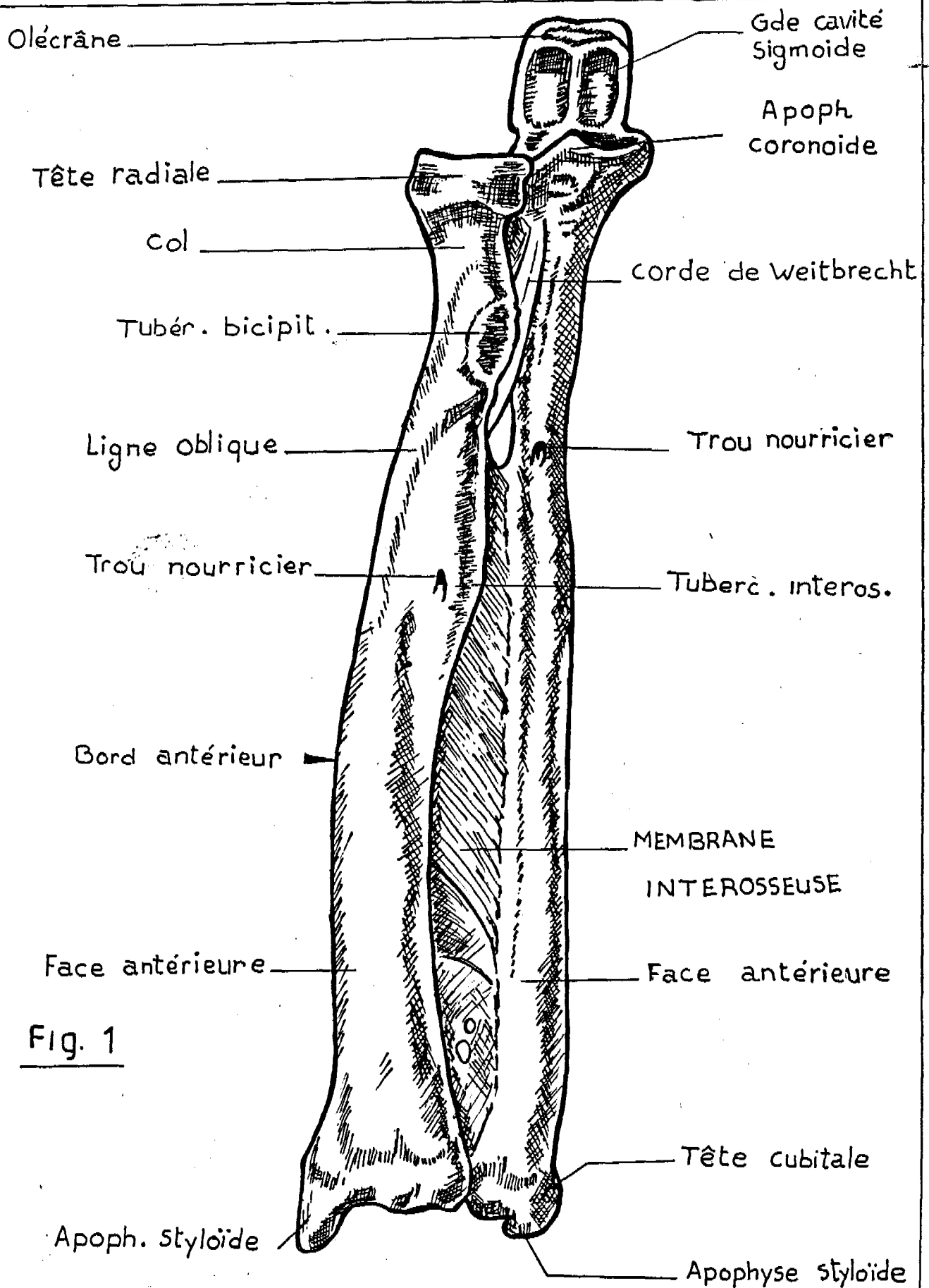


Fig. 1

Vue antérieure des deux os de l'avant-bras

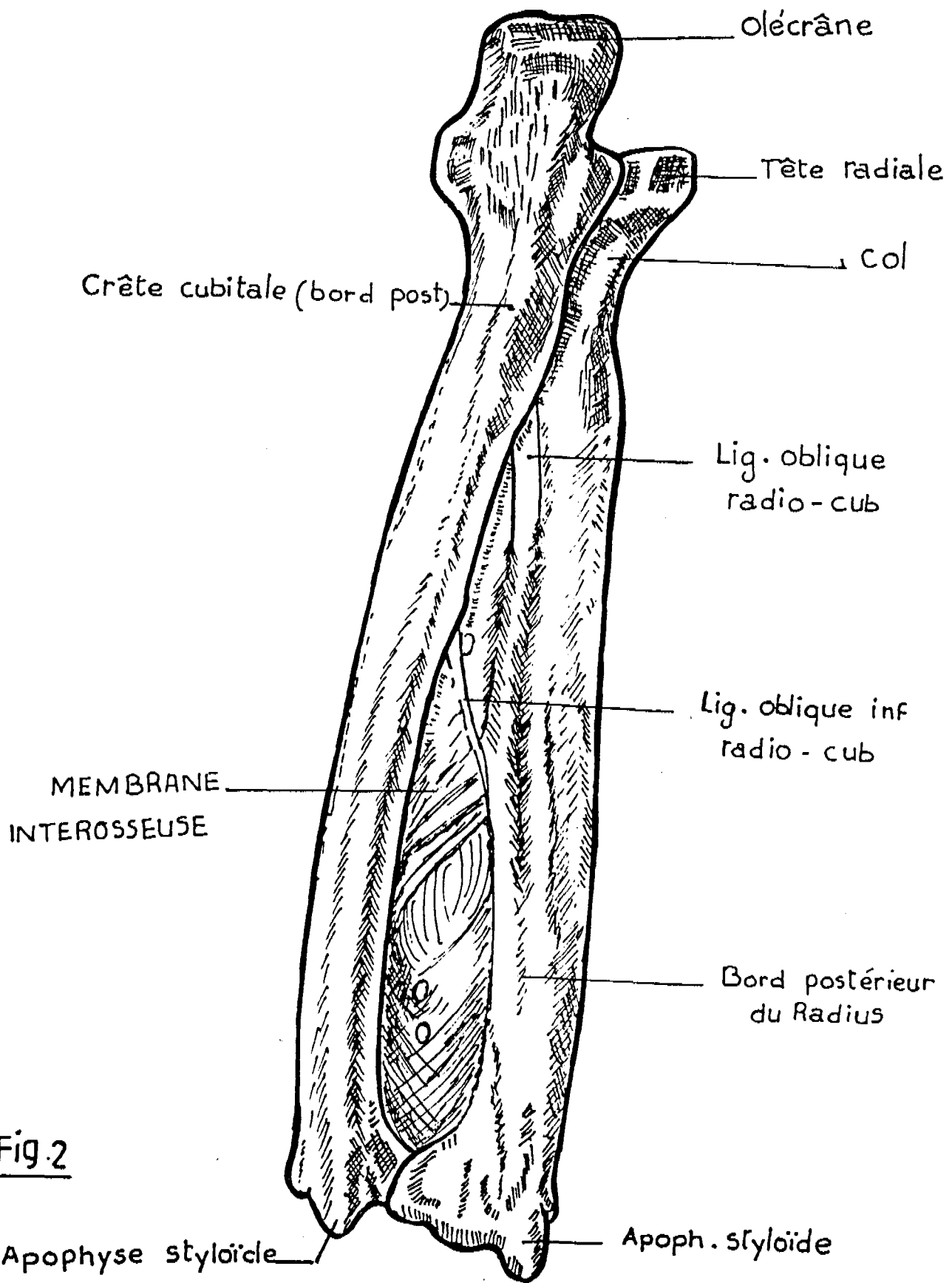


Fig. 2

Vue postérieure des deux os de l'avant-bras

3 - LES APPORTS MUSCULAIRES DE L'AVANT-BRAS

Vingt (20) muscles occupent l'avant-bras et sont répartis en trois (3) loges : antérieure, externe et postérieure. Ces loges sont formées par des cloisons aponévrotiques tendues de la face profonde de l'aponévrose anti-brachiale au radius et au cubitus.

3 - 1 : LA LOGE ANTERIEURE

Elle contient huit (8) muscles innervés par le nerf médian et les rameaux du nerf cubital.

Leur rôle est en général de fléchir la main et les doigts sauf les muscles rond et carré pronateurs qui amènent le pouce de la position sagittale à la position interne : c'est la pronation. Ces deux derniers muscles méritent une étude particulière.

• LE ROND PRONATEUR :

Il naît par deux (2) chefs, un chef épitrochléen et un chef coronoïdien. Ces deux chefs musculaires s'unissent en formant une arcade par où passe le nerf médian. Ce muscle se termine au 1/3 moyen du radius à sa face externe.

• LE CARRÉ PRONATEUR :

Il naît sur le 1/4 inférieur du bord antérieur du cubitus. Son corps est quadrilatère et transversal. Il est recouvert par les autres muscles ou leurs tendons et se termine sur le 1/4 inférieur de la face antérieure du radius.

3 - 2 : LA LOGE EXTERNE :

Elle renferme quatre (4) muscles innervés par le nerf radial. Ils sont tous pratiquement fléchisseurs de l'avant-bras et de la main sauf le muscle court supinateur qui intervient dans la supination de l'avant-bras.

Le muscle court supinateur naît de deux chefs musculaires : un superficiel qui prend naissance sur la pointe de l'épicondyle et sur la crête retro-sigmoïdienne et un chef profond prenant origine sur l'épicondyle et la surface sous sigmoïdienne du cubitus.

Son corps est large et s'enroule autour de l'extrémité supérieure du radius. Il se termine au 1/3 supérieur du radius au-dessous du col de l'os. C'est le muscle le plus énergique de la région.

3 - 3 : LA LOGE POSTERIEURE :

Elle est constituée par huit (8) muscles répartis en deux plans et sont tous innervés par le nerf radial. Ils sont essentiellement extenseurs de l'avant-bras de la main et des doigts.

La plupart de ces muscles ne transitent que par l'avant-bras car très peu s'insèrent sur les diaphyses radiale et cubitale d'où leur apport vasculaire insuffisant surtout au niveau de la moitié inférieure des os. Cette pauvreté d'irrigation des diaphyses des os de l'avant-bras explique en partie la lenteur de la consolidation et le risque fréquent de pseudarthrose.

4 - VAISSEAUX ET NERFS DE L'AVANT-BRAS

L'avant-bras est essentiellement innervé par trois nerfs tous issus du plexus brachial : les nerfs médian, radial et cubital. Ils sont sensitivo-moteurs. Le médian est le nerf de la flexion des doigts et de la main. Il donne une branche sensitive à la paume de la main dans ses deux tiers (2/3) externes.

Le nerf cubital assure la mobilité des doigts. Il donne une branche sensitive à la paume de la main dans son tiers (1/3) interne.

Le nerf radial commande l'extension de la main vers l'extérieur. Sa branche sensitive est destinée à la sensibilité cutanée de la main.

L'innervation des téguments du 1/3 externe de l'avant-bras est assurée en grande partie par le nerf musculo-cutané.

La vascularisation de l'avant-bras est assurée par les artères radiale et cubitale et leurs veines satteslites. Ces deux artères sont des branches terminales de l'artère humérale.

- L'artère radiale est la branche de bifurcation externe de l'artère humérale et naît 2 cm au-dessus de l'interligne du coude. Elle devient satteslites du long supinateur, contourne la styloïde radiale et pénètre à la face dorsale du poignet dans le premier espace interosseux. Elle se termine en s'anastomosant avec le cubito-^{palmaire} pour former l'arcade palmaire profonde.

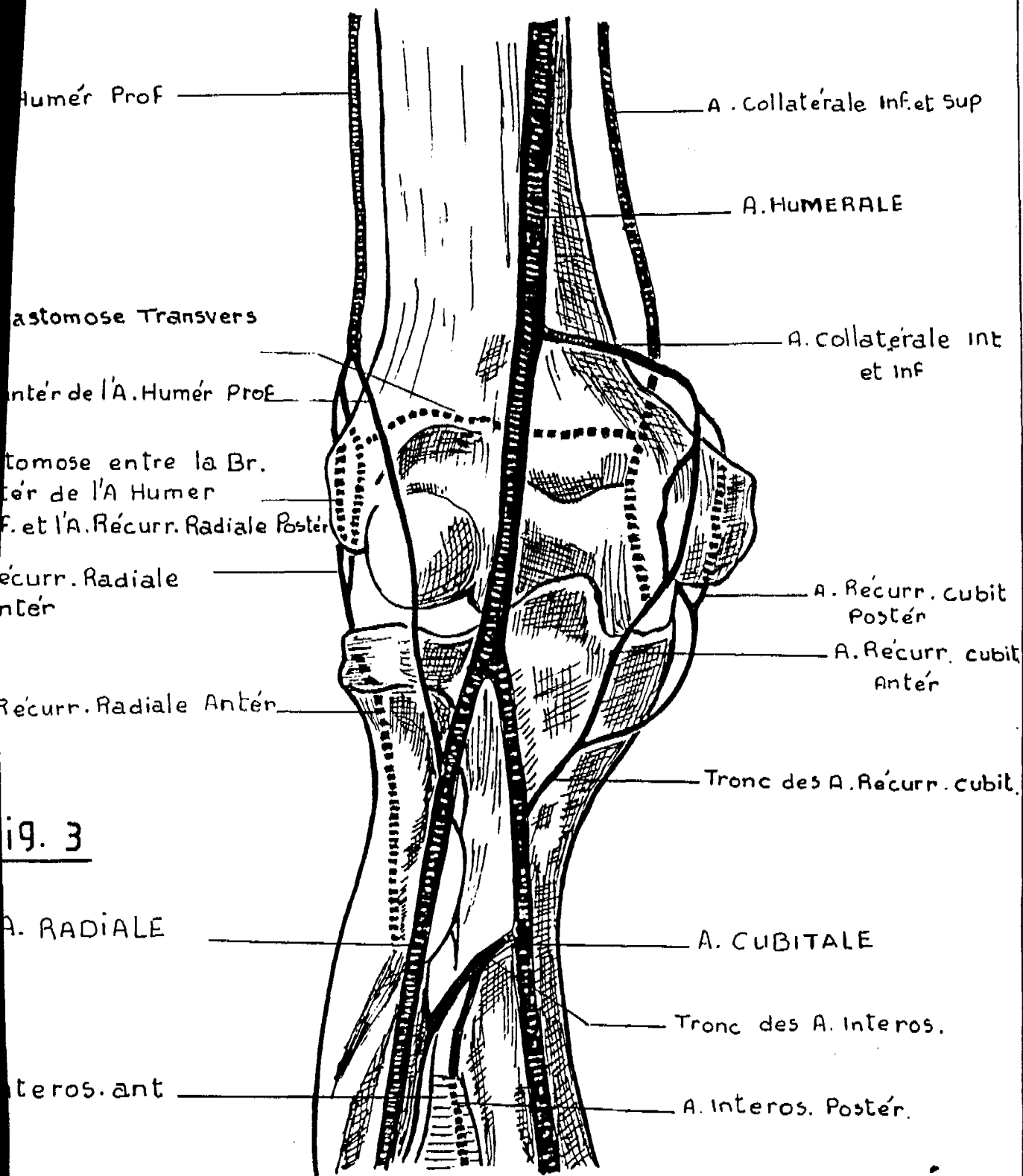
- L'artère cubitale est plus volumineuse et plus longue que la radiale. Elle est accompagnée du nerf interosseux postérieur qui se place en dehors d'elle. L'artère cubitale est la branche de bifurcation interne de l'artère humérale. Ses branches collatérales les plus importantes sont l'artère dorsale du carpe et l'artère ^{transverse} antérieure du carpe.

Il existe deux groupes de veines au niveau de l'avant-bras : les veines profondes et les veines superficielles. Les premières sont satteslites des artères et s'anastomosent en échelle. Les veines superficielles sont représentées essentiellement par :

. la veine radiale superficielle qui fait suite à la céphalique du pouce et se termine au pli du coude en donnant deux branches : interne, la médiane basilique ; externe, la médiane céphalique.

. La veine cubitale superficielle qui fait suite à la salvatelle du petit doigt et se jette dans la médiane basilique pour former la basilique.

Et la veine radiale accessoire qui se jette dans la médiane céphalique pour former la céphalique. Ainsi se réalise le "M" veineux du pli du coude. Cette disposition est inconstante et fort variable.



Réseau péri-articulaire du coude

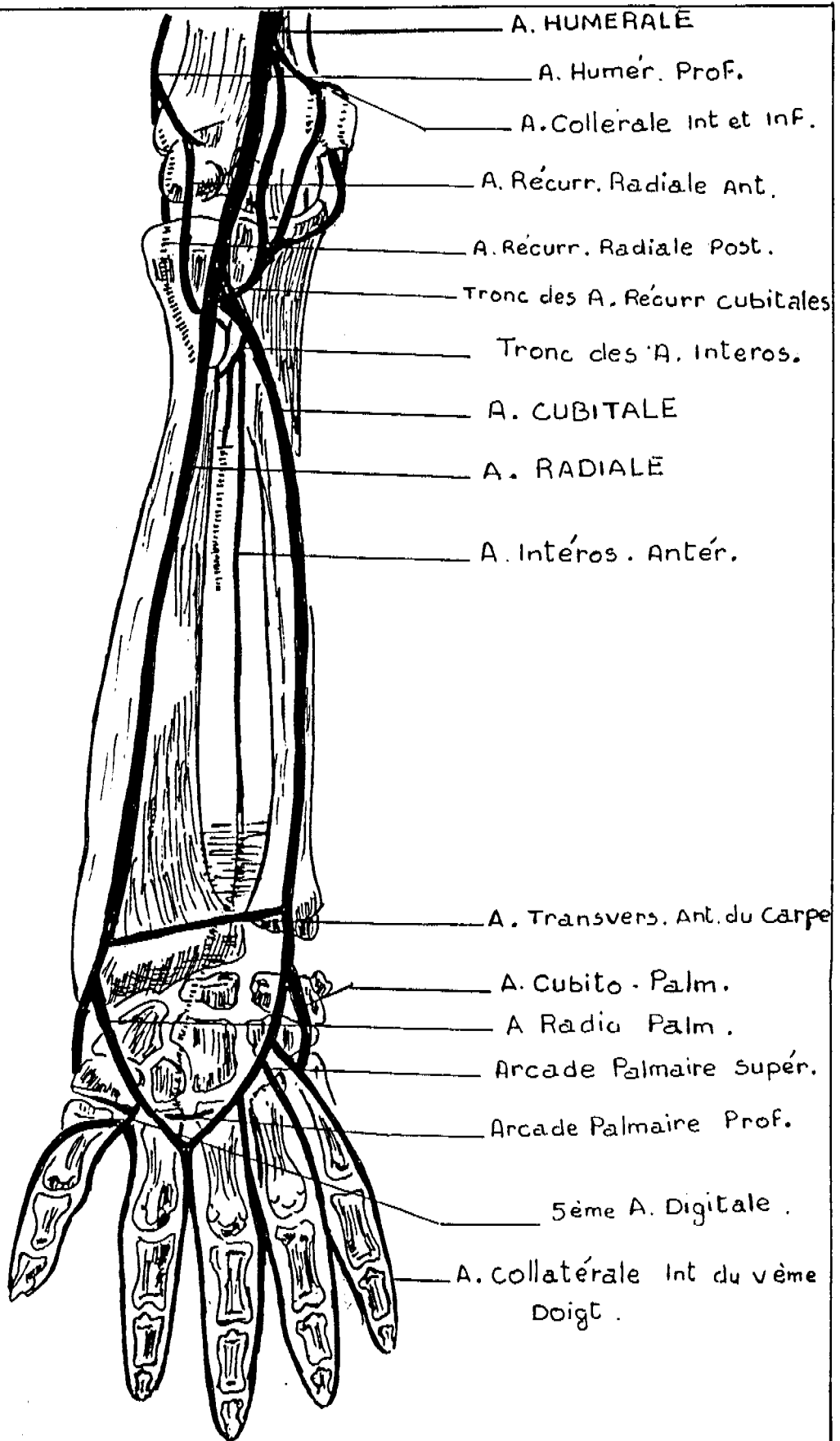


Fig.4

Artères de l'avant-bras et de la main

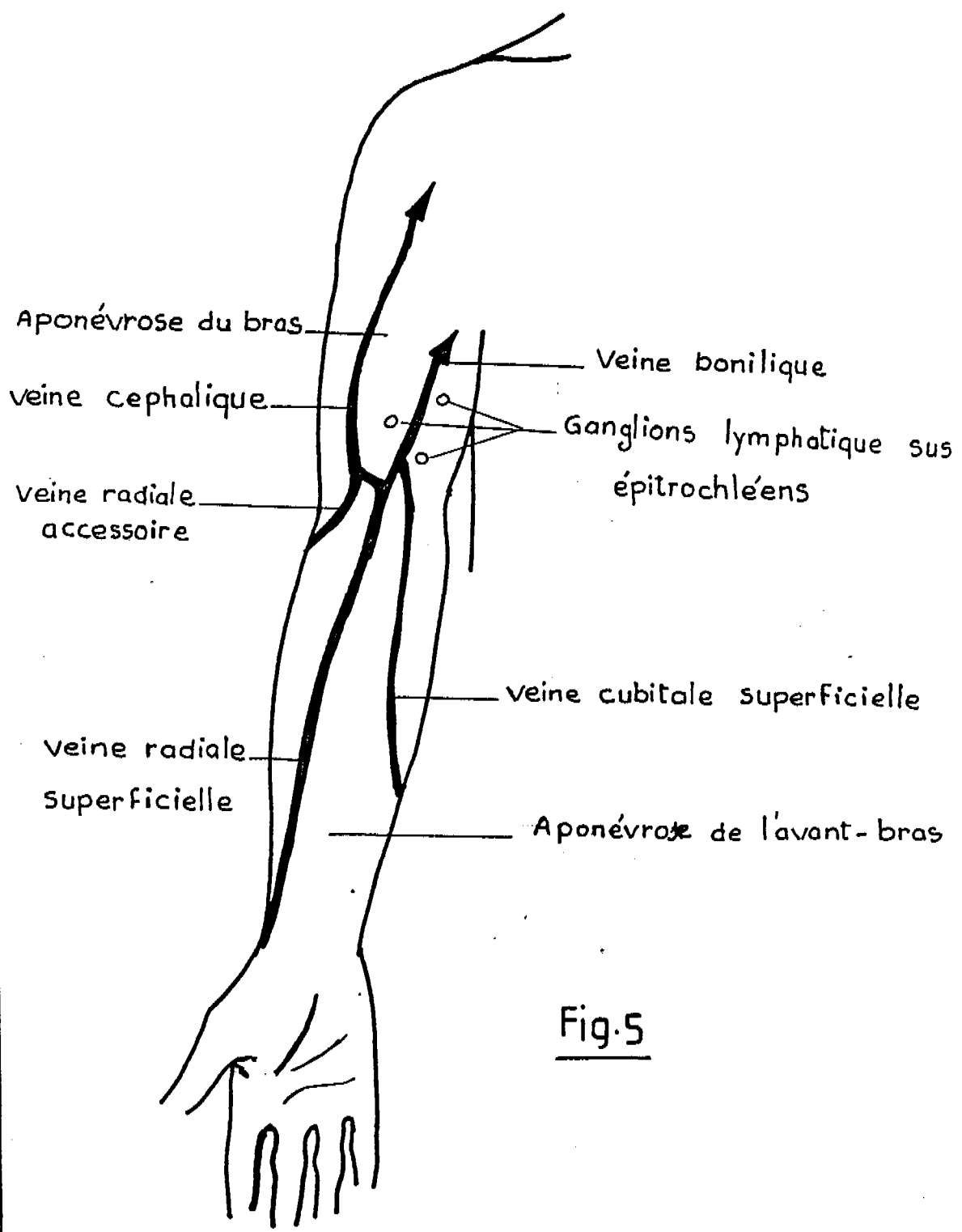


Fig.5

Vue antérieure des Veines Superficielles de l'avant-bras et du bras

5- PHYSIOLOGIE DU COUPLE RADIO-CUBITALE :

LA PRONO - SUPINATION

5-1- DEFINITION :

Le radius et le cubitus sont le support fonctionnel de la prono-supination, un des sept degrés de liberté du membre supérieur.

La prono-supination désigne le mouvement de rotation de l'avant-bras autour de son axe longitudinal. Elle transforme un mouvement de rotation sur place au niveau du coude en un mouvement excentrique au niveau de la main dont elle conditionne en grande partie la fonction.

Le mouvement de prono-supination est indispensable à une utilisation optimale du membre supérieur en permettant le contrôle d'aptitude de la main dans la préhension.

Ce contrôle est la condition nécessaire et suffisante tant à la présentation correcte de la main dans l'espace pour saisir un objet que dans un certain nombre d'actions :

- visage en prise cylindrique dirigé ;
- rotation dans la prise pollicidigitale en force en tournant un clef.

La prono-supination est constituée de deux demi-mouvements : la pronation et la supination. Pour l'étudier, il faut partir d'une position de référence qui est celle du bras en extension le long du corps, le coude fléchi à 90°, le pouce regardant en haut, la paume de la main regardant en dedans, la face dorsale de la main en dehors (8) ; (14), c'est la position neutre, sans pronation ni supination.

- La position de pronation est réalisée lorsque la paume de la main est dirigée vers le bas, le pouce en dedans à partir de la position neutre.

- La supination est définie comme la position de la main, paume en l'air à partir de la position neutre.

5 - 2 - YNAMIQUE DE LA PRONO-SUPINATION

Lors du mouvement de prono-supination, un certain nombre de faits se produisent :

5 - 2 - 1 : AU NIVEAU DE L'ARTICULATION RADIO-CUBITALE SUPERIEURE

La tête radiale tourne autour de son axe dans la petite cavité sigmoïde où elle est soutenue par le ligament annulaire et le ligament carré de Dénucé. Au même moment, la cupule radiale tourne également au contact du condyle huméral.

L'axe de la tête radiale se déplace en dehors dans la pronation, ce qui permet au radius de s'écarter du cubitus à temps pour permettre le passage de la tubérosité bicipitale ou tubérosité supinatrice.

5 - 2 - 2 : AU NIVEAU DE LA RADIO-CUBITALE INFERIEURE

En supposant que le cubitus reste fixe et que seul le radius est mobile, nous constatons que le mouvement principal à ce niveau est une translation circonférencielle de l'extrémité inférieure du radius autour du cubitus. Ce mouvement circonférenciel est explicite lorsqu'on compare le radius à une manivelle. Cette manivelle radiale se déplace autour d'un cylindre qui correspond à la tête cubitale.

Ainsi la styloïde radiale "regarde" en dehors dans la supination et en dedans dans la pronation.

L'axe du mouvement de prono-supination passe dans la main au niveau du bord cubital et du 5ème doigt. Or, dans les mouvements courants, l'axe du mouvement passe par le troisième métacarpien et le troisième doigt. Ceci prouve qu'au moment de la translation du radius, s'ajoutent des mouvements de l'extrémité inférieure du cubitus : ce sont des mouvements secondaires en même temps que le radius tourne autour du cubitus qui reste en réalité parallèle à lui-même.

5 - 3- LES //) //) MOTEURS DE LA PRONO-SUPINATION

Pour comprendre le mode d'action des muscles moteurs, il importe de rappeler du point de vue mécanique la forme globale du radius.

En effet, il est comparé à une manivelle présentant une courbure pronatrice et une courbure supinatrice. Cette manivelle radiale est de travers son axe c'est à dire que les sommets des deux courbures se répartissent de part et d'autre de cet axe. Or, cet axe est commun aux deux articulations radio-cubitales. Cette coïncidence des deux axes (Fig. 6) ; axe global des deux os et axe du radius est indispensable pour que la réalisation de la prono-supination soit possible. Pour mouvoir cette manivelle, il existe deux moyens :

- soit dérouler un tracteur enroulé sur l'une des branches ;
- soit tirer sur le sommet de l'une des courbures.

Tel est le mode d'action des muscles moteurs de la prono-supination. Ils sont au nombre de quatre (4) et sont associés deux à deux.

- Le court supinateur enroulé autour du col radial, agit par déroulement.
- Le biceps, inséré sur le sommet de la courbure supinatrice au niveau de la tubérosité bicipitale agit par traction et son efficacité est maximale lorsque le coude est fléchi à 90°. Ce muscle est le plus puissant de la prono-supination ce qui explique qu'on visse en supinant le coude fléchi.

Pour la pronation :

- le carré pronateur autour de l'extrémité inférieure du cubitus agit par "déroulement" du cubitus par rapport au radius.
- Le rond pronateur inséré sur le sommet de la courbure pronatrice agit par traction. Les muscles pronateurs sont moins puissants que les précédents. Ainsi lorsqu'on veut dévisser une vis bloquée ou verser le contenu d'une casserole, il faut s'aider de la pronation suivie par l'adduction de l'épaule.

5 - 4 - CONDITIONS ET ROTATION DE LA PRONO-SUPINATION

Pour effectuer une prono-supination normale, certaines conditions sont nécessaires et indispensables :

- 1- l'intégrité des axes diaphysaires des deux os ;
- 2- le respect de la courbure pronatrice du radius ;
- 3- l'inégalité relative de longueur entre le radius et le cubitus ;
- 4- L'intégrité des articulations radio-cubitales ;
- 5- et la liberté de l'espace interosseux.

Ainsi, l'atteinte, même partielle de l'un de ces éléments contribuera à rompre l'harmonie de cet ensemble donc à la limitation de la prono-supination.

En notation internationale, l'amplitude du mouvement de prono-supination testée à partir de la position intermédiaire (position de référence), sera ainsi exprimée par la formule $0^\circ/\text{supination maximale}/\text{pronation maximale}$, donc $0^\circ/0^\circ/180^\circ$ pour une prono-supination normale. (8).

A partir de la position neutre, l'amplitude de supination est de 90° alors que la pronation a une amplitude maximale de 85° du fait de la configuration croisée des deux os dans ce mouvement. (Fig.7).

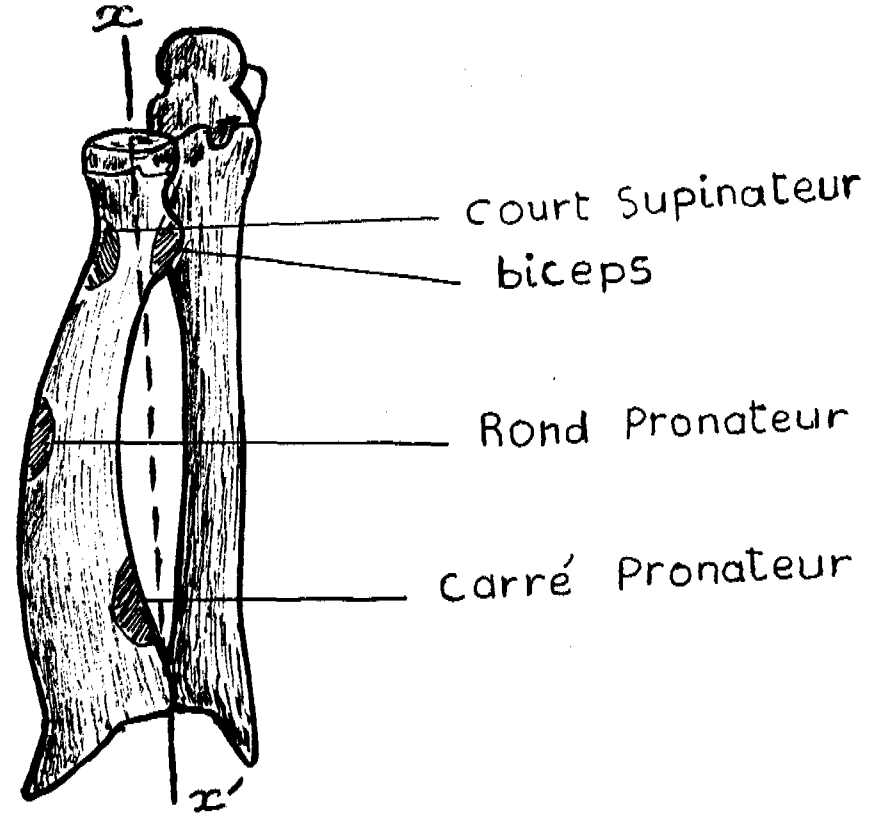
L'utilisation de la rotation de l'épaule en étendant le coude permet, en ajoutant celle-ci à la prono-supination, d'atteindre une amplitude de 360° .

courbure
supinatrice

X

courbure
Pronatrice

Fig. 6



Les deux os de l'avant-bras en Supination

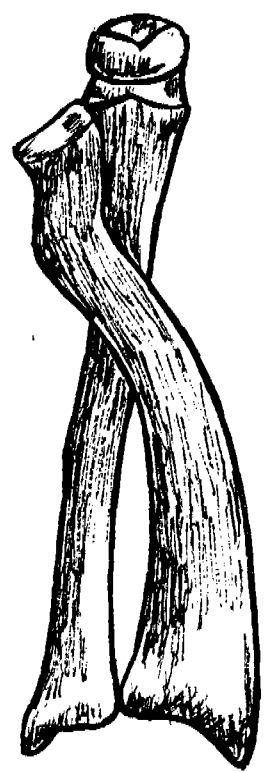


Fig. 7

Les deux os de l'avant-bras en pronation

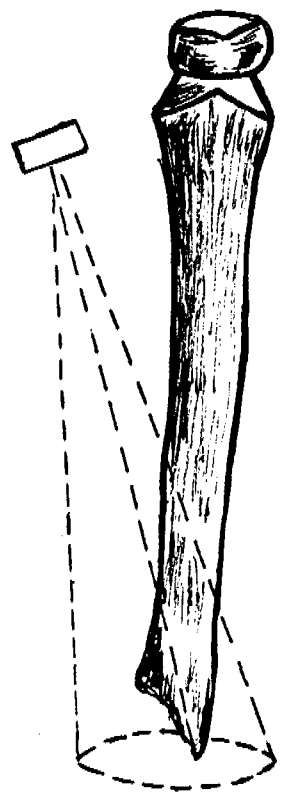


Fig. 8

Mouvements de Prono-Supination

C H A P I T R E - III

(O) OSTEOGENESE // (R) REPARATRICE

Le cal osseux désigne l'ensemble des phénomènes assurant la reconstitution d'un os fracturé : c'est donc une cicatrisation mettant en jeu des facteurs métaboliques et endocriniens.

L'analyse histologique, biochimique des différentes modifications permet de mieux comprendre la formation du cal osseux dont la répartition en stades n'est que conventionnelle.

1- CONSTITUTION D'UN CAL OSSEUX

1 - 1 - REGENERATION SIMPLE

Le traumatisme initial provoque la formation d'une hématome entre les berges de la fracture. Le caillot s'organise à l'aide des vaisseaux ostéopériostés et avec la participation des artérioles capillaires des muscles et tissus mous de voisinage parfois lésés lors du traumatisme. Puis, l'hématome est pénétré par des fibres conjonctives, des fibroblastes et des néocapillaires, le tout venant essentiellement du périoste et constituant le blastème de régénération.

En même temps, le foyer fracturaire est détergé avec résorption des tissus dévitalisés, des esquilles osseuses. Cette ostéolyse se fait à l'aide d'une congestion vasculaire intense.

Enfin, une lame fibreuse s'ébauche à la périphérie du territoire pathologique réalisant le cal fibreux sur lequel vont se précipiter les sels minéraux véhiculés par le sang.

1 - 2 : REGENERATION DIFFERENCIEE

Aux environs du 6ème jour, on voit se développer au sein du blastème de régénération, des travées ostéofides jeunes et des ilots cartilagineux dont le point de départ se situe dans la partie profonde du périoste mais également dûs à des phénomènes de métaplasie induite.

La constitution d'un cal osseux primitif demande plusieurs semaines pour intéresser le foyer fracturaire.

C'est la 3ème étape qui se poursuit sur 3 à 10 mois. Elle se caractérise par le modelage du cal primitif ; celui-ci apparaît comme un manchon fusiforme grossier, sans trame structurée. Ses travées ostéoïdes et minéralisées vont progressivement être détruites et remplacées par un cal secondaire définitif à structure adaptée de type spongieux ou compact.

Parallèlement, en périphérie, le cal s'affine, se délimite nettement par rapport aux plans conjonctivo-musculaires et le tissu périoste se constitue, un peu plus épais que la normale.

L'ensemble de ces phénomènes aboutit d'une part à la réparation du trait de fracture et d'autre part à la reconstitution d'un os normalement orienté dans ses lignes de forces.

Chez l'enfant cette aptitude de régénération est maximale et aboutit à la restitution d'un os parfaitement identique.

Les esquilles sont d'abord immobilisées par un cal périostal et endostal. C'est seulement après une bonne fixation des fragments que commence la réorganisation des différents éléments qui sont : l'endoste, le périoste et le tissu intermédiaire.

[37] [Fig. 9]

Si les esquilles sont bien en contact et solidement fixées, le cal périostal est minime et la consolidation est due au cal endogène et surtout au cal intermédiaire : c'est la cicatrisation par première intention ou cicatrisation immédiate.

En cas d'esquilles déplacées ou dans une fracture comminutive, le rôle primordial appartient au périoste qui possède un haut pouvoir de réparation.

2 - FACTEURS MIS EN JEU DANS LA CONSOLIDATION OSSEUSE.

2 - 1 : APPORT PHOSPHO-CALCIQUE :

Dès le 11ème jour, le taux de calcium dans le blastème et les plans péri-fracturaires s'élève considérablement ainsi que celui des phosphatases alcalines (6 à 8 fois supérieur à la normale).

Le squelette participe dans son ensemble à ces mutations calciques (élévation durable de la calciurie et parfois accidents lithiasiques.)

Au début le cal est purement ostéofide malgré le taux élevé de calcium après le 20ème jour, la calcification se déclenche rapidement et le squelette reconstitue alors ses réserves calciques.

2 - 2 : FORMATION DE LA TRAME OSNEOIDE

Elle est sous la dépendance de très nombreux facteurs dont :

- l'hormone somatotrope hypophysaire ;
- la thyroxine, les androgènes (par stimulation des ostéoblastes et majoration de l'anabolisme protidique).
- La vitamine C et les vitamines du groupe B jouent également un rôle favorisant.
- La cortisone par contre, paraît freiner la réparation osseuse en maintenant un cal fibro-cartilagineux, source essentielle de pseudarthroses.
- Certains troubles du milieu intérieur tels que les anémies sévères, les avitaminoses, l'ostéoporose sénile, la grossesse de même que la lactation et le mal de rayons influencent négativement le processus de régénération du tissu osseux.

2-3 : FACTEURS BIOPHYSIQUES

A l'origine de la théorie de l'ostéogénèse, on retrouve les travaux de FUKADA et YASUDA (1957)

Ces travaux ont montré que les déformations mécaniques appliquées à l'os donnent naissance à des potentiels électriques. Cette propriété de l'os a été assimilée à celle du quartz ^ piézoélectrique.

En effet, la pression sur la concavité de l'os induit une électro-négativité et entraîne l'ostéogénèse. Inversement, la mise en traction de la convexité^{est} à l'origine de l'électropositivité et favorise l'activité ostéoclasique.

Ainsi, il a été démontré que la zone ~~fracturaire~~ est électro-négative par rapport à la diaphyse saine. Il convient cependant de remarquer qu'il n'a été prouvé à ce jour que le phénomène électrique soit bien les signaux physiologiques qui gouvernent la croissance et la réparation du tissu osseux.

D'autre part, même si l'on a pu expérimentalement stimuler la formation de l'os, une technique efficace n'a pas été encore élaborée.

2 - 4 : AUTRES FACTEURS

En plus des facteurs précédents, d'autres facteurs conditionnent le délai de formation du cal osseux.

2 - 4 - 1 : L'ÂGE

Les observations cliniques montrent que le délai moyen de la consolidation est de 4 à 5 mois. Cependant, l'âge du malade est d'une grande importance car il apporte une explication au fait qu'une fracture diaphysaire ^{chez l'enfant} des os de l'avant-bras/consolide plus vite qu'une fracture de même siège et de même nature anatomique chez l'adulte et le vieillard.

2 - 4 - 2 : LES FACTEURS LOCAUX

Le type anatomique de la fracture a une influence sur le délai de consolidation. En effet, ce délai est beaucoup plus réduit pour les fractures ongrénées que pour les fractures déplacées ; pour les fractures métaphysaires que pour les fractures diaphysaires.

L'interposition de divers tissus (muscles, fascias, périoste) entre les fragments entrave ou ralentit la consolidation.

L'ostéosynthèse ralentit le délai de consolidation. La vascularisation et la vitalité des fragments sont indispensables à la consolidation rapide des fractures diaphysaires.

2 - 4 - 3 : LES FACTEURS MECANIQUES

Les ^{forces} perpendiculaires au trait de fracture amélioreront la formation du cal.

Les autres forces (rotation, traction, cisaillement) entravent le processus de réparation osseuse. Seule une bonne immobilisation permet d'éviter ces forces défavorables. Si leur action se prolonge, le traumatisme constant du jeune cal cause un préjudice au tissu ostéogène.

Les mouvements des fragments conduisent à la formation du tissu cartilagineux et fibreux entre les fragments. Le traumatisme répété augmente la résorption du cal jeune et il se forme un diastasis pouvant aboutir à une pseudarthrose.

3 - LES CALS PATHOLOGIQUES

L'absence ou l'insuffisance des différents facteurs aboutira à des anomalies du cal.

Il pourra s'agir selon les circonstances :

- d'un retard de consolidation transitoire (personnes âgées, ostéoporotiques).
- D'un défaut de consolidation aboutissant à une pseudarthrose définitive avec formation d'une néoarticulation de nature fibreuse entre les deux versants osseux.
- De cal exhubérant, hypertrophique, par défaut de modelage définitif et persistance d'une ostéogénèse ^{périfracturaire} (action favorisant de la cortisone.)
- De décalcification progressive du cal et lyse du foyer ^{fracturaire} aboutissant à ^{une} nouvelle fracture (fracture itérative)
- De cal douloureux par irritation nerveuse locale, par ostéite, par ostéoporose algique post-traumatique
- ou de développement tardif d'une tumeur sur le siège d'une fracture ancienne consolidée.

4 - CONCLUSION :

La discussion reste engagée de nos jours entre ^{ceux} qui pensent qu'il existe une substance biochimique inductrice d'ostéogénèse telle que l'ostéogénine, ceux qui estiment que l'ostéof ormation est sous la dépendance des facteurs bio-électriques et les auteurs qui défendent la théorie biologique.

Dans tous les cas, il convient de mettre en relief la signification des facteurs locaux et généraux. Une bonne réduction et une longue immobilisation du foyer restent les facteurs les plus importants dans la consolidation. On juge de la consolidation des fractures d'après les signes cliniques et radiologiques. Les signes cliniques apparaissent souvent avant la restructuration complète de l'os qui est mise en évidence par la radiographie.

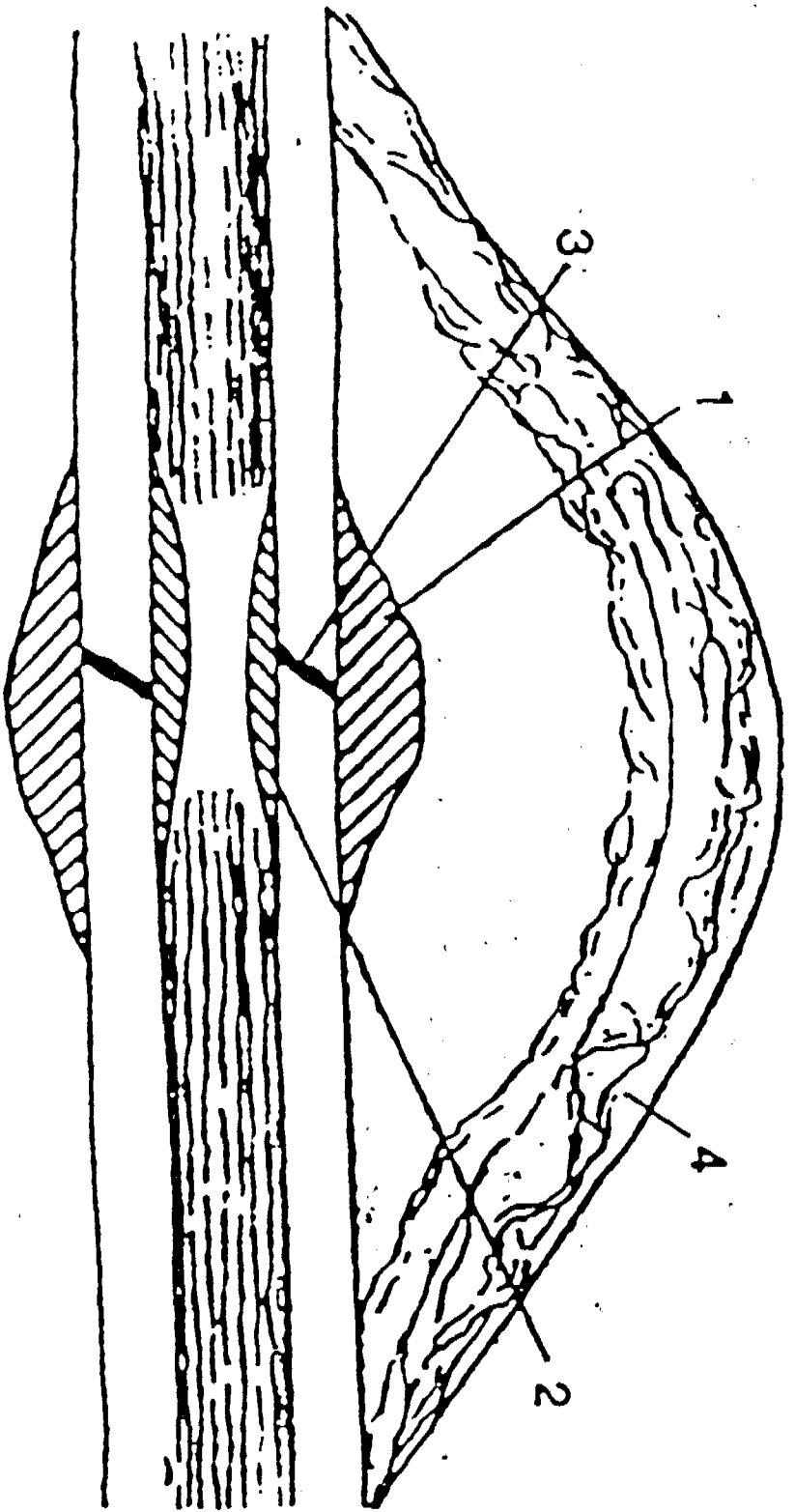


FIG. 9 Parties d'un cal osseux :
1 — périostale; 2 — endostale; 3 — intermédiaire; 4 — haversienne

CHAPITRE IV

ETIOLOGIE

1. FREQUENCE - ETIOLOGIE

Fractures habituelles chez l'enfant, leur fréquence est diminuée chez l'adulte : 1 fracture de l'adulte contre 10 chez l'enfant (3).

Leur fréquence globale tend à augmenter avec le développement de la circulation routière et l'importance des accidents de travail. Elles intéressent les deux sexes.

Les fractures simultanées des deux os sont plus fréquentes que celles isolées d'un os.

Les fractures isolées du radius sont plus fréquentes que celles du cubitus (13) (14).

Les autres circonstances de survenue les plus fréquentes sont :

- les accidents de sport et de jeu ;
- les agressions (coups et blessures, rixes) ;
- les accidents par arme à feu ;
- les chutes : chute d'un haut lieu, chute de ^{sa} propre hauteur.

Deux principaux mécanismes sont à l'origine de ces fractures : le choc direct et le choc indirect.

2 - LE CHOC DIRECT :

Il est de loin le mécanisme des fractures de l'adulte. C'est l'exemple d'un sujet qui tombe sur le bord d'un trottoir. Le trait de fracture siège au niveau du point d'impact.

Il semble que les fractures dues au choc direct siègent volontiers sur un seul os, notamment le cubitus qui est sous-cutané.

3 - LE CHOC INDIRECT :

Les fractures dues à ce mécanisme sont plus fréquentes et sont consécutives en règle générale à une chute sur la main entraînant une flexion forcée des deux os de l'avant-bras. Le traumatisme entraîne une pronation forcée qui fracture d'abord le radius puis le cubitus si la contrainte se poursuit.

En conclusion, nous pouvons dire que les fractures isolées du cubitus sont dues au choc direct tandis que celles isolées du radius ou simultanées des deux os sont occasionnées par le choc indirect.

En effet, les différents mécanismes peuvent s'associer, déterminant des lésions complexes difficiles à systématiser.

DE L'AVANT - BRAS

1- LES SIGNES CLINIQUES

Le diagnostic clinique des fractures de l'avant-bras est en général facile.

L'interrogatoire du blessé renseigne sur les circonstances, le lieu et l'heure du traumatisme.

Il permet de retrouver aussi la notion de douleur spontanée et d'impotence fonctionnelle immédiate.

Le malade se présente dans l'"attitude des traumatisés du membre supérieur" : le membre traumatisé dans une écharpe ou soutenu par le membre sain.

L'examen rapproché peut rendre compte suivant les cas :

- d'une déformation en croc postéro-externe plus ou moins marquée ;
- d'une échymose d'apparition souvent tardive et dont la présence fait fortement soupçonner le diagnostic.

La palpation permet d'apprécier les pouls périphériques, la chaleur locale ainsi que la sensibilité du segment de membre à la recherche de complications nerveuses et vasculaires.

A la mobilisation, la pronosupination est limitée et douloureuse ainsi que la mobilisation des articulations du coude et du poignet.

A la palpation, on peut repérer un point douloureux et un craquement. La mensuration comparative des deux segments de membre peut mettre en évidence un éventuel raccourcissement.

La symptomatologie fonctionnelle est dominée par une douleur vive et une impotence absolue dans les fractures complètes.

2 - LES FORMES CLINIQUES

2 - 1 : FRACTURES COMPLETES DEPLACÉES

Leur diagnostic clinique est évident. La déformation angulaire est nette, l'impotence fonctionnelle : absolue. Les autres déformations peuvent être masquées par l'œdème.

2 - 2 : FRACTURES SANS DEPLACEMENT :

Ici le diagnostic clinique peut être difficile. La douleur spontanée ou provoquée en un point précis, la présence d'une échymose justifiant l'examen radiologique.

2 - 3 : FRACTURES D'UN SEUL OS :

Souvent peu déplacées, elles ne sont pas évidentes surtout si l'œdème masque une déformation minime : la radiographie est nécessaire pour confirmer le diagnostic.

2 - 4 : FORMES COMPLIQUÉES D'UNE LUXATION RADIO-CUBITALE

Il s'agit essentiellement des fracture-luxations de MONTEGGIA et de GALEAZZI.

La fracture de MONTEGGIA associe une fracture de la diaphyse cubitale et une luxation de la tête radiale au niveau du coude.

La lésion de GALEAZZI associe une fracture de la diaphyse radiale et une luxation de la tête cubitale au niveau du poignet.

Ces deux types de lésions passent souvent inaperçus à l'examen clinique et seul la radiographie de l'avant-bras prenant les articulations adjacentes permet de les déceler.

2 - 5 : FORMES SELON L'AGE :

Chez l'enfant, il peut s'agir de fractures^{peu} ou pas déplacées. La gêne fonctionnelle peut être minime, mais la persistance d'une douleur, l'œdème et l'échymose secondaire attirent l'attention des parents.

Chez l'adulte, il s'agit généralement de fractures déplacées. Les signes cliniques sont alors évocateurs lorsqu'il existe un raccourcissement, une déformation ou une impotence fonctionnelle.

3 - L'EXAMEN RADIOLOGIQUE

Il est systématique et irremplaçable. Il doit obéir à des règles car il permet de préciser le type de fracture et l'indication thérapeutique.

On exige toujours deux clichés de face et de profil de l'avant-bras en totalité, montrant le coude et le poignet.

De face, l'avant-bras est en supination complète, le coude fléchi à 80°, le bras presque perpendiculaire au plan de la plaque horizontale.

De profil, le coude fléchi à 90°, l'avant-bras en pronosupination indifférente, pouce tourné vers le haut et le bras dans le même plan horizontal que la plaque.

Cependant sur ce segment de membre fracturé, il peut être parfois difficile d'avoir une vraie face et un vrai profil : on devra alors se contenter de deux incidences perpendiculaires se rapprochant le plus des positions standard.

Ces premiers clichés peuvent être complétés par des incidences plus précises. En effet, devant la difficulté d'appréciation exacte de la position de supination ou de pronation des fragments et surtout du fragment supérieur du radius, EVANS a proposé de faire, des radiographies de l'avant-bras dans différentes positions de rotations. (15)

Ces dernières devraient permettre de déterminer, par comparaison du profil de la tubérosité bicipitale du radius, la position exacte du fragment de cet os. Ceci a un intérêt certain surtout dans le traitement orthopédique, car il permet d'indiquer la position d'immobilisation de l'avant-bras.

C H A P I T R E - V I

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

1- CHEZ L'ADULTE

Nous étudierons successivement le trait de fracture et les déplacements.

1 - 1 : LE TRAIT DE FRACTURE

Il peut siéger à tous les niveaux, mais habituellement sur le même segment lorsque les deux os sont fracturés. Il est alors transversal ou oblique court. L'un des foyers est volontiers comminatif ou comporte un troisième fragment.

Pour les fractures des deux os, celles du tiers (1/3) moyen sont les plus fréquentes, celles du 1/3 supérieur les plus rares.

Les fractures isolées du radius siègent dans ... 60% des cas à la jonction 1/3 moyen - 1/3 inférieur.

Celles du cubitus à l'opposé, touchent plus souvent le 1/3 supérieur. Les fractures du 1/3 inférieur relèvent habituellement d'un choc direct.

Le siège du trait n'a d'ailleurs pas un intérêt pratique majeur, même s'il permet d'expliquer en partie les différents types de déplacements.

1- 2 : LES DÉPLACEMENTS

Les fractures de l'avant-bras chez l'adulte sont en général déplacées. Les déplacements dépendent en grande partie du siège de la fracture et de sa situation par rapport aux forces musculaires antagonistes qui conditionnent le décalage et le chevauchement.

Ils dépendent également de la direction et de la force du traumatisme causal, de son point d'application et de la position de l'avant-bras au moment du traumatisme.

Les déplacements angulaires et les chevauchements sont bien visibles sur les radiographies.

Les décalages ou rotation sont beaucoup plus difficiles à analyser.

1 - 2 - 1 : LORSQUE LES DEUX OS SONT FRACTURÉS

L'angulation peut être identique ou inversée. La plus typique est l'angulation à sinus antérieur avec diminution de l'espace interosseux.

Tous les types de baïonnette sont observés, mais les fragments inférieurs se déplacent le plus souvent en arrière des proximaux.

Les décalages ont fait l'objet de nombreuses études basées sur l'action des muscles selon le siège des traits de fractures :

- au niveau du radius, le fragment proximal est soumis aux seuls supinateurs dans les fractures du 1/3 supérieur.

Dans les fractures du 1/3 moyen, le fragment supérieur porte les insertions des deux antagonistes - court supinateur et rond pronateur - il ne subit aucune rotation.

Dans les fractures du 1/3 inférieur, les deux fragments seraient en pronation.

- Au niveau du cubitus, seul le fragment inférieur tourne, car il porte l'insertion du muscle carré pronateur.

En réalité cette description classique a été critiquée. Certains auteurs estiment que le rôle des supinateurs est toujours prédominant quelque soit le niveau de la fracture. D'autres par contre, attribuent la primauté aux pronateurs, l'action des supinateurs étant partiellement neutralisée par l'insertion radiale des fléchisseurs des doigts dans les fractures hautes.

Finalement, l'intérêt de ces analyses était surtout de permettre une réduction orthopédique précise du décalage. Mais, elles ont perdu beaucoup de leur valeur depuis le traitement chirurgical quasi systématique de ces fractures, et les méthodes radiologiques de repérage de la rotation telles que celle d'EVANS - calques des tubérosités bicipitales sur clichés comparatifs ne sont plus de mise.

1 - 2 - 2 : DANS LES FRACTURES ISOLÉES DU RADIUS

Un décalage en rotation sans angulation ni baïonnette peut être méconnu. Lorsqu'il existe un déplacement, le fragment inférieur se place en avant et en dedans, en pronation.

Beaucoup plus rarement, le déplacement augmente la courbure pronatrice.

1 - 2 - 3 : LE TYPE DE FRACTURE EN "BOIS VERT"

Il existe une angulation frontale à sinus interne, rapprochant les deux os au niveau du foyer.

L'angulation sagittale est variable, antérieure ou postérieure suivant l'action du muscle brachial antérieur ou du triceps.

2 - CHEZ L'ENFANT

On distingue :

2 - 1 SELON LE TYPE DE FRACTURE

2 - 1 - 1 : LES FRACTURES EN "BOIS VERT"

Ce type de fracture est tout à fait particulier à l'enfant vers 7 - 8 ans. Sa fréquence s'explique par la gracilité des corticales diaphysaires et l'épaisseur du périoste à cet âge.

Il s'agit au minimum, d'une fracture-flexion d'une partie de la corticale dont l'élasticité relative permet à l'os de reprendre sa forme primitive. Il ne persiste qu'un tassement trabéculaire visible à la radiographie.

A un degré de plus, les travées osseuses du côté des contraintes, en flexion sont rompues alors que la corticale opposée reste intacte. Il existe une discrète angulation avec pénétration du côté de la concavité, et celle-ci maintient le déplacement.

Au maximum, la rupture corticale est complète, le périoste déchiré, mais l'aspect crénelé très irrégulier du trait reste très caractéristique de ces fractures de l'enfant.

2 - 1 - 2 : LES FRACTURES EN "MOTIF DE BEURRE"

Elles siègent à la jonction dia-métaphysaire. Elles sont produites à la suite d'un traumatisme axial modéré. Il y a pénétration circonferentielle sans déplacement. Le raccourcissement est très minime.

2 - 1 - 3 : LES FRACTURES COMPLETES

Elles s'observent entre 8 - 12 ans (grand enfant). Toujours pathologiques chez le petit enfant, elles s'apparentent aux fractures de l'adulte chez l'adolescent. Toutefois, leur trait crénelé en dent de scie reste caractéristique. Le déplacement est de règle et tous les types sont possibles. Le plus fréquent est l'angulation à sommet antéro-interne avec chevauchement.

2 - 2 : SELON LE SIÈGE DU TRAIT DE FRACTURE

2 - 2 - 1 : LES FRACTURES DU 1/3 MOYEN

Elles sont de loin les plus fréquentes. Les deux os sont rompus au même niveau ou légèrement plus haut sur le radius. Plus rarement, il s'agit d'une fracture basse sur un os et moyenne sur l'autre.

Les fractures en bois vert représentent 2/3 des cas. Il s'agit habituellement d'une fracture en flexion postérieure avec rupture de la corticale antérieure et angulation des deux os.

Les fractures complètes représentent 1/3 des cas.

2 - 2 - 2 : LES FRACTURES DIAPHYSAIRES BASSES

Elles s'observent vers 12 ans et siègent à la jonction 1/3 inférieur-1/3 moyen. Elles sont assez fréquentes.

Il s'agit presque toujours d'une fracture en bois vert dont le trait cubital est légèrement plus bas que le trait radial, avec angulation à sommet postérieur.

Les rares fractures complètes se rapprochent par leur trait et leur déplacement de celles de l'adulte.

2 - 2 - 3 : LES FRACTURES DIAPHYSAIRES HAUTES

Elles sont les plus rares et sont habituellement complètes.

2 - 2 - 4 : LES FRACTURES ISOLÉES D'UN OS.

Les plus fréquentes sont celles du radius et siègent au quart (1/4) inférieur. Celles du 1/3 moyen ne présentent aucune particularité, le déplacement est minime ou souvent nul.

Les fractures du cubitus sont rares, diaphysaires et typiquement en bois vert.

3 - LES LESIONS ASSOCIEES

Les ouvertures cutanées punctiformes de type I siègent au niveau du cubitus. Les ouvertures de type III sont de plus en plus fréquentes et posent des problèmes particuliers d'ostéosynthèse, voire de couverture cutanée.

Les délabrements périostés et musculo-tendineux augmentent dans la même proportion. Ils s'observent au maximum dans les fractures comminutives ouvertes. Ils sont responsables de certaines synostoses, radio-cubitales malgré un traitement correct d'emblée.

Les lésions vasculo-nerveuses primitives sont exceptionnelles en pratique civile.

Les dislocations radio-cubitales sont rencontrées dans les fractures isolées d'une diaphyse.

CHAPITRE - VII

EVOLUTION - COMPLICATIONS

1- EVOLUTION

La consolidation des fractures diaphysaires de l'avant-bras, même correctement traitées, est toujours longue.

La durée moyenne de consolidation est de 90 jours chez l'adulte et de 60 jours chez l'enfant. (15)

Plusieurs facteurs semblent intervenir dans la lenteur de consolidation, et notamment la pauvreté des insertions musculaires à la partie ^{moyenne} des diaphyses, ~~donc~~ de la vascularisation. Il s'y ajoutent l'étroitesse des surfaces en contact et l'existence fréquente d'un troisième fragment.

Le traitement chirurgical qui nécessite habituellement un abord du foyer, trouve cet inconvénient compensé par la contention réelle qu'il réalise. Le temps de consolidation des ostéosynthèses stables n'est pas supérieur à celui des traitements orthopédiques.

Qu'il s'agisse de l'une ou de l'autre méthode de traitement, une surveillance clinique et radiologique étroite est indispensable pour le dépistage des complications.

2- COMPLICATIONS :

La fréquence relative des complications s'est modifiée depuis l'orientation systématique vers le traitement chirurgical des fractures de l'adulte. Chez l'enfant, certaines complications demeurent, mais ces fractures restent des lésions bénignes, lorsque le traitement est correctement conduit.

Les complications sont de trois ordres :

2 - 1 : LES COMPLICATIONS IMMEDIATES

2 - 1 - 1 : L'OUVERTURE CUTANÉE

Elle est contemporaine de la fracture. Elle se fait de dehors en dedans par l'agent vulnérant, septique ou de dedans en dehors par le fragment acéré. Dans un cas comme dans l'autre, le foyer est exposé à l'infection avec une forte menace d'ostéite et de pseudarthrose infectée.

CAUCHOIX et DUPARC ont classé ces lésions cutanées en trois types.

TYPE I :

Ce sont des plaies :

- punctiformes en regard du foyer de fracture ;
- linéaires à bords nets, peu coutus et non décollés ;
- ou franches à distance du foyer de fracture.

Après suture, elles peuvent être assimilées aux fractures fermées.

TYPE II :

Ce sont des plaies plus graves. Il peut s'agir :

- de plaies larges coutuses, souillées ;
- de plaies minimales mais entourées d'une peau couturo, écrasée, dévitalisée
- ou de plaies entourées d'un décollement cutané important.

Ce type de lésion comporte le risque de nécrose cutanée secondaire.

TYPE III :

Ce sont des plaies de grande gravité :

- larges plaies mettant l'os à nu, souvent souillées ;
- elles s'accompagnent fréquemment d'une perte de substance cutanée, de lambeaux décollés, dévitalisés.

2 - 1 - 2 : LES LÉSIONS VASCULAIRES ET NERVEUSES

Les lésions vasculaires sont rares ; Les atteintes nerveuses sont diversement appréciées par les auteurs. Leur taux varie de 2 à 10% et intéressent dans 90° le nerf radial, soit sa branche postérieure motrice soit sa branche antérieure sensitive.

2 - 1 - 3 : L'INTERPOSITION MUSCULAIRE

Elle est à l'origine d'une irréductibilité orthopédique. Sa fréquence justifie l'indication d'un traitement chirurgical. Elle se voit dans les fractures à grand déplacement.

2 - 2 : LES COMPLICATIONS SECONDAIRES

Elles surviennent au décours du traitement. Elles sont dépistées par une surveillance clinique et radiologique.

2 - 2 - 1 : LE DEPLACEMENT SECONDAIRE SOUS PLÂTRE

Il se rencontre dans le traitement par plâtre et semble favorisé par la disparition d'un œdème existant au moment de la confection de l'appareil plâtre. Sa fréquence varie de 18 à 25% selon les séries et reste la complication majeure chez l'enfant. Non dépisté, il est à l'origine de cal vicieux.

2 - 2 - 2 : LE SYNDROME DE VOLKMANN

C'est la rétraction ischémique des fléchisseurs des doigts. Il peut être dû à un traumatisme primitif de l'artère humérale, avec ou sans lésion nerveuse, ou peut être le fait d'une compression par un plâtre trop serré sur le coude fléchi à 90°.

La survenue de ce syndrome qui laisse des séquelles considérables, est devenue exceptionnelle grâce aux précautions d'immobilisation plâtrée chez l'enfant.

2 - 2 - 3 : L'INFECTION

Elle complique les fractures ouvertes ou un traitement chirurgical et peut aboutir à une ostéite ou à une pseudarthrose suppurée.

2 - 3 : LES COMPLICATIONS TARDIVES

2 - 3 - 1 : LE RETARD DE CONSOLIDATION

On parle de retard de consolidation devant les foyers de fractures où le cal n'apparaît pas dans les délais habituels, de 9 à 10 semaines en moyenne. Cliniquement, le foyer est chaud à la palpation et sa mobilisation est douloureuse.

A la radiographie, le cal périphérique est absent ou pauvre. Il n'existe pas de rupture ou de signe de mobilité du matériel d'ostéosynthèse. La thermographie ou la scintigraphie montrera une hyperactivité ostéogénétique.

2 - 3 - 2 : LES PSEUDARTHROSES

Elles se définissent comme une absence définitive du processus de consolidation.

Elles sont loin d'être exceptionnelles. On les observe non pas tant après traitement orthopédique, malgré la difficulté relative d'immobilisation de l'avant-bras, mais aussi après des procédés d'ostéosynthèse défectueux.

Après traitement orthopédique, le diagnostic est facile :

- par la clinique : mobilité anormale et indolence du foyer après une immobilisation prolongée au-delà de trois mois.

- Par la radiographie : absence de cal périphérique, persistance d'un écart interfragmentaire, densification et sclérose des extrémités fracturaires.

Le diagnostic peut être difficile après traitement chirurgical du fait de l'absence de mobilité anormale et du matériel de synthèse qui masque l'une des corticales osseuses.

Des clichés sous incidences variées, des tomographies révèlent l'écart interfragmentaire.

Une scintigraphie au technétium montrant l'absence d'activité ostéogénétique au niveau du foyer.

2 - 3 - 3 : LES CALS VICIEUX

Ils sont les conséquences de réduction imparfaite ou de déplacements secondaires méconnus.

Les cals vicieux ne sont pas l'apanage des fractures complètes seulement, mais peuvent également s'observer après les fractures en bois vert.

Sur le plan d'une définition anatomique stricte, leur fréquence est sûrement très grande. En fait, ce terme ne doit être employé que s'il existe une gêne fonctionnelle nette.

Chez l'enfant, l'amélioration des cals vicieux au fur et à mesure de la croissance est une notion classique qui reste vraie. Il n'en reste pas moins que cela n'est possible dans certaines limites.

ESPEVE⁽³⁾ a montré que pour les cals angulaires, l'angle critique est de 15 à 20° et que la période prépubertaire marque la fin de la période vraiment propre à l'enfant. C'est donc uniquement dans ses limites que l'on pourra

espérer sur un redressement du cal vicieux, par conséquent une amélioration de la fonction.

Les cals vicieux sont essentiellement secondaires à un traitement orthopédique car une statistique récente de la clinique CAMPBELL n'en révèle aucun surplus de 200 fractures synthésées. (3)

Les chiffres sont d'une interprétation difficile selon le critère d'appréciation radiographique ou clinique. Sur un plan strictement fonctionnel - diminution même légère de la pronosupination - que leur fréquence ne soit pas négligeable = 2 - 3% (3)

Les cals vicieux peuvent fixer toutes les déformations, mais le retentissement fonctionnel n'est pas semblable.

- Les angulations et les décalages entraînent les conséquences les plus graves sur la pronosupination. Elles sont mieux tolérées sur le cubitus et s'accompagnent toujours d'une importante limitation lorsqu'elles diminuent la courbure pronatrice du radius. Les angulations dans le plan sagittal sont de moindre conséquence.

- Les cals en baïonnette sont les mieux tolérés lorsque la déformation est symétrique et isolée, haut située, elle est parfois compatible avec une fonction normale.

- Les chevauchements modifient l'inégalité des deux os et seront d'autant plus gênants qu'ils raccourcissent le radius. Ils doivent faire rechercher une luxation radio-cubitale haute ou basse associée.

2 - 3 - 4 : LES SYNOSTOSES RADIO-CUBITALES

Elles résultent de l'ossification d'une partie de la membrane interosseuse entre le radius et le cubitus, réalisant un pont osseux radio-cubital. Elles ont la redoutable conséquence de bloquer la pronosupination dans une position donnée et restent d'un traitement difficile.

Les synostoses peuvent se voir après un traitement orthopédique, dans les fractures à grand déplacement et dans celles des deux os à traits siégeant au même niveau. Elles sont rencontrées également après un traitement chirurgical mal conduit.

2 - 3 - 5 : LES FRACTURES ITERATIVES

Elles sont particulièrement fréquentes chez l'enfant. Leur fréquence est estimée à 7,5% (3) et représentent 75% des fractures itératives de l'enfant. On distingue :

- les fractures dont le trait est identique au trait initial. Elles sont généralement précoces et consécutives à un traumatisme minime;
- et les fractures dont le trait est différent du trait initial (para-focal). Elles sont souvent tardives car peuvent s'observer plus d'un an après la première fracture (consolidation) et résultent d'un traumatisme plus violent.

Elles se voient :

• après traitement orthopédique :

SCHRAMM dans sa statistique du 48^e Congrès de la S.O.F.C.O.F. en retrouve 12,5%, la fracture initiale siégeant le plus souvent au niveau des 2/3 moyens, jamais au 1/4 supérieur. (3)

A l'origine de ces fractures, on retrouve presque toujours une insuffisance d'immobilisation : inférieure à 6 semaines.

Leur pronostic est banal, elles consolident dans les délais normaux, parfois plus vite. Il n'y a pas de pseudarthrose et il existe parfois une troisième fracture.

• Et après traitement chirurgical par plaque :

Elles peuvent survenir avant ou après l'ablation du matériel.

Avant l'ablation de la plaque, elles peuvent être précoces dans le foyer, accompagnées ou non d'un démontage des vis.

La consolidation radiologique est difficile à affirmer et certaines de ces fractures sont certainement des pseudarthroses.

Pour les vraies fractures itératives précoces, on regrette l'absence du plâtre. Elles peuvent être tardives, parafocales, à l'une des extrémités de la plaque : on regrette de n'avoir pas enlever la plaque plus tôt.

Après l'ablation de la plaque, il s'agit souvent de fractures suivant de peu, l'ablation du matériel et des vis. Elles peuvent siéger au niveau de l'ancien foyer ou d'un trou de vis. Elles justifient la conservation du matériel de synthèse au moins 24 mois chez l'adulte et l'adolescent. Lorsqu'il s'agit d'un enfant turbulent, il est prudent d'associer à l'ablation de la plaque une attelle plâtrée pendant 4 à 6 semaines.

CHAPITRE - VIII

TRAITEMENT

Le traitement des fractures de l'adulte semble s'orienter vers une conduite univoque chirurgicale dont les modalités sont admises par les différents auteurs. Par contre chez l'enfant où la chirurgie, doit rester exceptionnelle, le traitement orthopédique conserve toute sa valeur.

La rééducation fonctionnelle est un complément indispensable du traitement qu'il soit chirurgical ou non sanglant.

1- LE TRAITEMENT NON SANGlant

Loin d'être une méthode de facilité, le traitement orthopédique exige un matériel radiologique sophistiqué, une réduction et une contention parfaites, une surveillance radio-clinique assidue.

1 - 1 : LA RÉDUCTION

Lorsqu'elle est nécessaire, elle se fait sous anesthésie générale et si possible sous amplificateur de brillance.

Le malade en décubitus dorsal, la traction sur l'avant-bras fléchi à 90° est réalisée manuellement ou à l'aide d'un appareil de distention. Cette traction est exercée sur les doigts avec une contre extension sur l'extrémité inférieure de l'humérus.

On établira d'abord la longueur ^{avant} de corriger les déformations éventuelles. Une fois la réduction obtenue, il faut s'assurer d'un accrochage suffisant des fragments en vue de prévenir un déplacement secondaire.

Elle est confiée à un plâtre brachio-antibrachio-palmaire dont la réalisation constitue un temps fondamental du traitement.

Le plâtre doit comporter une chambre matelassée de coton cardé à la face antérieure du pli du coude et autoriser la flexion des articulations métacarpo-phalangiennes à 90°.

Le choix de la rotation des fragments est difficile. En règle générale, il est fonction du niveau de la fracture. (37)

- Dans les fractures du 1/3 supérieur c'est à dire au-dessus de l'insertion du muscle rond pronateur, l'avant-bras est immobilisé en supination maximale.

- Dans les fractures du 1/3 moyen, la portion distale de l'avant-bras et la main sont mises en demi-pronation.

- Dans les fractures du 1/3 inférieur, la réduction est pratiquée en pronation de l'avant-bras et de la main.

L'appareil plâtré ainsi mis en place doit être identifié et surveillé.

L'identification consiste à mettre sur le plâtre le schéma de la lésion osseuse qu'il immobilise, les dates du traumatisme, de l'immobilisation ainsi que la date théorique de son ablation et l'identité de l'auteur. (37)

La surveillance porte sur deux éléments aussi importants l'un que l'autre. Il s'agit de la circulation et de l'innervation d'aval d'une part, la survenue de douleurs d'autre part.

En effet, tout plâtre entraînant gonflement, froideur ou cyanose tégumentaire, à plus forte raison ^{anesthésie} ou paralysie devra être élargi voire enlevé si les signes ne s'améliorent pas rapidement.

Parallèlement à cette surveillance clinique, la vérification de l'état de réduction des fragments se fait par des clichés radiologiques de face et de profil de l'avant-bras une ou deux fois par semaine, à la recherche d'un déplacement secondaire. Ce déplacement est d'autant plus fréquent que la fracture est haute, que l'œdème initial est important et que le plâtre n'aura pas été suffisamment moulé par peur d'une compression.

2 - TRAITEMENT CHIRURGICAL

Il s'agit d'ostéosynthèses internes ou externes. Elles permettent de maintenir stable une réduction anatomique de la fracture. Par ailleurs, elles permettent une mobilisation précoce, faisant donc espérer un pronostic fonctionnel meilleur.

Cependant, pour obtenir un tel résultat, l'ostéosynthèse ne doit pas compromettre la consolidation. Elle doit pour ce faire ménager la vascolarisation des fragments, c'est à dire être le plus atraumatique possible. De même, elle devrait respecter une technique satisfaisante.

Autant de conditions qui mettent en jeu le savoir faire du chirurgien.

2 - 1 : LA PREPARATION LOCALE

Elle comporte des gestes banals à tel point que le personnel para-médical en vient à les considérer comme routiniers et ne leur donne pas leur juste valeur. Cependant, le résultat final est en partie lié à cette préparation.

Elle consiste à tailler les ongles, à raser le membre jusqu'à l'aisselle et à le brosser avec du savon ou toute autre solution antiseptique.

Cette préparation sera faite au mieux sur un malade endormi et avant tout acte opératoire.

2 - 2 : PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'ACTE OPÉRATOIRE

Tout d'abord la nécessité d'un garrot d'hémostase per-opératoire, à la condition que la pression exercée soit correcte = 40 à 60 mm de mercure, et que la durée de pose soit limitée (une heure environ). (22)

Dans ces conditions, il est pratiquement sans inconvénient.

Les avantages sont par contre appréciables : champ opératoire exsangue, facilitant la vision de lésions et leur réduction, éviction de multiples tamponnements, responsables de contamination septique.

La prévention de cette contamination septique ne pourra être assurée de façon satisfaisante que lorsque l'acte opératoire est effectuée à bout d'instrument, selon la technique du "no touch" des auteurs anglo-saxons. Il faut dire que cette méthode est beaucoup plus théorique que pratique, cependant l'on doit s'efforcer d'atteindre cet objectif.

2 - 3 : LES VOIES D'ABORD

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

L'accord est obtenu pour aborder le radius et le cubitus par deux voies différentes.

L'abord du cubitus suit la crête cubitale qui est sous-cutanée, à la face postérieure de l'avant-bras. C'est une voie simple, ne sectionnant aucun muscle. Cependant, l'attention doit être attirée sur la branche cutanée dorsale du nerf cubital à la partie basse de l'incision.

L'abord du radius, au contraire est plus complexe. La ligne d'incision, externe, est celle joignant l'épicondyle huméral à la styloïde radiale. Cette voie anatomique ne sectionne aucun muscle et passe entre les radiaux en arrière et le long supinateur en avant.

Le danger de cette voie est représentée par la branche postérieure du nerf radial lorsqu'on se perd un peu en arrière dans la loge des extenseurs.

L'incision peut-être antérieure, suivant la ligne d'incision de la ligature de l'artère radiale. Mais, la proximité du nerf et l'abondance de la vascularisation rendent cette voie difficile.

La réduction doit se faire avec douceur. Les esquilles osseuses peuvent être supprimées car peuvent être le point de départ d'ossification anormale.

2 - 4 : LES MOYENS DE CONTENTION

Différents moyens de contention sont employés au cours du traitement chirurgical des fractures diaphysaires de l'avant-bras. Mais, tous n'assurent pas un montage solide. Les ostéosynthèses par vissage et par cerclage restent exceptionnelles.

2 - 4 - 1 : L'ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE

Mis au point par KUNTCHER, il a subi des modifications tenant au matériel utilisé et à sa mise en place.

En effet, le respect des règles édictées par l'auteur est peu aisé au niveau de l'avant-bras, en particulier la mise en place d'un clou volumineux à foyer fermé. La configuration anatomique des os a conduit à l'utilisation d'autres types de clous :

- clou à section ronde dont le type est le clou de ROCHER. Mais, il bloque insuffisamment la rotation d'où la survenue d'un certain nombre de pseudarthroses.

- Clou à section triangulaire dont le type est le clou de LAFFITE.

En fait, si l'enclouage peut représenter une ostéosynthèse valable pour le cubitus, il est insuffisant pour le radius.

2 - 4 - 2 : LES PLAQUES VISSÉES

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

Les plaques type LAMBONNE ou SEERMANN ou à effet de coaptation type coaptateur de DANIS sont remplacées de nos jours par les plaques à compression : plaque AO de MILLER et plaque MACANOR.

Elles nécessitent une voie d'abord large et un déperiostage qui est source de dévascularisation. Les auteurs insistent sur la nécessité de trois vis de part et d'autre du foyer, condition indispensable à la solidité du montage et à une bonne consolidation.

Le montage de ces tuteurs vissés, du fait de sa solidité, dispense de tout plâtrage complémentaire.

2 - 4 - 3 : L'EMBROCHAGE CENTRO-MÉDULLAIRE

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

Cette méthode d'ostéosynthèse consiste à introduire une ou plusieurs broches de KIRCHNER dans le canal médullaire des os de l'avant-bras.

Elle est simple à foyer ouvert et ne nécessite aucun équipement particulier. Elle s'applique aux deux âges (enfants et adultes) et donne de très bons résultats.

(13).

Par ailleurs, l'ablation de ces broches est très aisée et ne nécessite pas une "recouverture" du foyerfracturaire.

2 - 4 - 4 : L'OSTEOSYNTHESE EXTERNE

C'est une synthèse utilisant un matériel solide qui n'est pas directement mis au niveau du foyer de fracture.

Elle trouve le maximum de son indication dans les fractures ouvertes.

Cette synthèse utilise le fixateur externe de HOFFMAN ou de JUDET. Facile à mettre en place sur le cubitus, le montage s'avère plus difficile sur le radius où les fiches traversent les masses musculaires et risquent de léser les formations vasculo-nerveuses en cas d'implantation per-cutanée.

Les fixateurs peuvent être gardés pendant toute la durée de la consolidation. En plus, leur ablation est aisée.

3 - LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES

3 - 1 - TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Il est toujours délicat. Il est la méthode de choix dans les fractures non déplacées, dans les fractures de l'enfant où un traitement orthopédique doit être tenté avant tout.

3 - 2 : TRAITEMENT CHIRURGICAL

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Son indication première est l'échec du traitement orthopédique. Il est le traitement habituel des fractures déplacées de l'adulte chez qui, la fracture simultanée des deux os peut bénéficier d'une association de méthodes d'ostéosynthèse. Les fractures isolées d'un os, associées ou non à une dislocation d'une articulation radio-cubitale sont des indications de l'ostéosynthèse.

Les fractures ouvertes, surtout de type III, qui interdisent tout matériel local, bénéficient d'une synthèse ^{par} /fixateur externe.

4 - LA REEDUCATION FONCTIONNELLE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Elle se fixe comme objectif, la récupération de l'amplitude de mouvements de l'avant-bras et des articulations enraidies du fait de l'immobilisation prolongée. Elle vient compléter ainsi le traitement qu'il ait été orthopédique ou chirurgical.

.../...

5 - 2 : LES DEFAUTS DE CONSOLIDATION

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

Les retards de consolidation ne font l'objet d'aucun traitement particulier en dehors d'une prolongation de l'immobilisation initiale.

Les Pseudarthroses relèvent du traitement chirurgical.

Les pseudarthroses aseptiques sont traitées par plaque vissée avec ou sans résection osseuse et apport de greffon iliaque.

Les pseudarthroses infectées posent le difficile problème de l'assèchement et de la consolidation qui sont au mieux obtenus en deux temps.

5 - 3 : LES SYNOSTOSES

Elles évoluent en deux phases et le traitement chirurgical ne doit être proposé avant le stade de maturité, au minimum un an après le traitement initial. Une scintigraphie réalisée à cette date pourrait renseigner sur la persistance d'une évolutivité en montrant une hyperfixation.

FERRAND et CHEPOT (3), réalisent une résection extrapériostée du cal synostotique ainsi que la totalité de la membrane interosseuse pour une large voie d'abord.

Cette technique paraît la plus apte à éviter les récidives, mais, la restauration est rarement complète, malgré la rééducation très précoce.

La radiothérapie ne paraît pas éviter les récidives. Quant aux diphosphonates, le recul et le nombre de cas très limité ne permettent pas de juger leur efficacité.

5 - 4 : LES CALS VICIEUX

Leur traitement est chirurgical. En effet, après démontage du cal et correction des angulations, la contention est assurée classiquement par clou ou par plaque avec nécessité ou non d'apport de greffon.

Pour le rétablissement des axes osseux, condition de la prono-supination, la résection de la tête d'un des os s'impose : quelques fois.

I K - T - N I F L U J T E
DES D O U T I E R T

I- ~~M~~ATERIEL D'~~E~~TUDE

Pour cette étude, nous nous sommes intéressés aux fractures diaphysaires de l'avant-bras de malades admis au service de traumatologie de l'Hôpital Gabriel Touré de Bamako, de 1987 à 1990.

Les paramètres étudiés sont portés sur une fiche de recueil des données portée à l'annexe.

Conformément à cette fiche, seulement 104 dossiers sur 243 ont été retenus. Cette déperdition massive s'explique par la qualité de nos dossiers.

II- ~~C~~TIOPATHOGENIE

Nos résultats porteront successivement sur les paramètres suivants : fréquence, âge, sexe, côté atteint et [^] circonstance de survenue ou étiologie.

1- Selon la fréquence

La revue des dossiers du service au cours de la même période a permis de retrouver 1 076 fractures du membre supérieur.

Sur ces fractures 243 ont leur trait au niveau de l'avant-bras d'où une fréquence 22,58% de ce type de fractures.

Cette fréquence globale est très différente de celle trouvée par certains auteurs. Ainsi, pour DOSSIM PASSIMZOUÉ ASSANG (14) elle est de 42% tandis que YOUNACHEV G. (37) trouve 53,5% dans sa série.

Pour les 104 cas retenus, la fracture a intéressé soit les deux os, soit un seul os selon le tableau suivant :

Nombre de os atteints	cas	Nombre	Pourcentage
Deux os :		49	47,12%
Radius :		32	30,77%
Cubitus :		23	22,11%
Total :		104	100%

Tableau 1 : Répartition de la fracture sur les os.

Ces résultats sont concordants avec ceux de certains auteurs tels que :

Djekoumbo, Yom Laodounay (13) qui, dans une série de 199 fractures diaphysaires de l'avant-bras, trouve la répartition suivante :

- les deux os : 62,31% ;
- le radius seul : 27,13%
- le cubitus seul : 10,55%.

- DOSSIER PASSIMZQUE ASSANG (14) pour qui, sur 65 fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'adulte, on a :

- 38 fractures simultanées des deux os, soit 58% ;
- 22 fractures isolées du radius, soit 33% ;
- et 5 fractures isolées de la diaphyse cubitale, soit 9%.

2- Selon l'âge :

La répartition selon l'âge de nos patients donne le tableau suivant :

Tranches d'âges (années)	Effectifs absolus	Pourcentage
0 - 9	16	15,33%
10 - 19	37	35,58%
20 - 29	17	16,35%
30 - 39	12	11,54%
40 - 49	14	13,46%
50 - 59	2	1,92%
60 - 69	4	3,58%
70 - 79	2	1,92%
TOTAL :	104	100 %

Tableau 2 : répartition des patients selon l'âge.

L'analyse de ce tableau montre que ces fractures concernent surtout les sujets entre 0 et 50 ans à partir duquel elles deviennent exceptionnelles.

Une telle situation pourrait s'expliquer par l'hyperactivité physique de la population avant 50 ans (enfants, adolescents, adultes, jeunes) et par sa "sédentarisation" après cet âge.

Nos constatations sont proches de celles de DOSSIM PASSIMZOUÉ ASSANG (14) qui, sur 44 blessés adultes trouve 36 patients d'âge inférieur ou égal à 50 ans et n'observe aucune fracture au-delà de 60 ans.

3°) Selon le sexe :

Cette répartition est donnée par le tableau qui suit :

Sexe	Nombre de cas	Effectifs absolu	Pourcentage
Masculin		77	74,04%
Féminin		27	25,96%
Total :		104	100%

Tableau 3 : Répartition selon le sexe :

Ce tableau montre une forte prédominance masculine par rapport au sexe féminin.

Ces remarques concordent avec celles de certains auteurs tels que :

- BOILLEAU F. ; PRENAUT J. et MAIKA (2) qui trouvent 31 hommes dans leur série de 51 observations ;
- ROUX G. , VIDAL J. ; BAUMEL H. et BALMES M. (31) qui obtiennent 46 hommes contre 12 femmes ;
- DOSSIM PASSIMZOUÉ ASSANG (14) qui trouve 35 hommes contre 9 femmes ;
- et DJEKURBOYOM LAOUMAY (13) qui obtient 167 hommes contre 32 femmes.

4°) Selon le côté atteint.

Le tableau 4 est celui de la répartition de nos cas selon le côté affecté.

côté atteint	effectif	Nombre	Pourcentage
Gauche		63	60,58%
Droit		38	36,53%
non précisé		3	2,89%
TOTAL :		104	100%

Tableau 4 : Répartition selon le côté atteint.../...

A l'analyse de ce tableau, on s'aperçoit que l'atteinte du côté gauche est beaucoup plus fréquente que celle du côté droit.

Cette constatation est la même faite par Dossim Passimzoué Assang (14) car il trouve dans sa série 41 fractures de l'avant-bras gauche contre 22 seulement à droite.

Nous pensons comme cet auteur que cette inégale répartition des fractures sur les deux membres peut s'expliquer par le fait que l'avant-bras gauche est plus sollicité dans les parades lors des agressions et sert d'appui au cours des chutes. Dans 3 cas, le côté atteint n'est pas précisé.

5- Selon la circonstance de survenue

Cette répartition est consignée dans le tableau ci-dessous.

Effectifs	Nombre	Pourcentage
Etiologies		
- Accidents de la voie publique	36	34,61%
- Accidents de sport	19	18,27%
- Accidents de jeu	5	4,81%
- Chutes	17	16,35%
- Accidents domestiques	18	11,54%
- Coups et blessures	6	5,77%
- Accidents de travail	5	4,81%
- Blessures par arme à feu	2	1,92%
- Causes pathologiques	1	0,96%
- Causes non précisées	1	0,96%
TOTAL :	104	100%

Tableau 5 : Répartition selon les circonstances de survenue.

- Pour certaines causes, ces résultats s'approchent de ceux de certains auteurs :
- Djékourboyem Laodoumay (13) : accidents de la voie publique (53,03%) ; chutes (13,13%) ; accidents de travail (2,4%).
 - Dossim Passimzoué Assang (14) : accidents de la voie publique (5...)

III-Selon le siège du trait de fractures

Le segment diaphysaire antibrachial se divise en trois portions anatomiques : le tiers supérieur, le tiers moyen et le tiers inférieur.

Dans notre série, nous avons observé 66 fractures du tiers inférieur soit 63,46% ; 26 fractures du tiers moyen soit 25% et 6 localisations au tiers supérieur soit 5,77% des sièges.

Ces différentes observations sont regroupées au sein du tableau ci-dessous.

SIEGES	OS	Radius	Cubitus	2 Os	Total	Pourcentage
- Tiers inférieur		24	16	26	66	63,46%
- Tiers moyen		7	4	15	26	25%
- Tiers supérieur		1	2	3	6	5,77%
- Indéterminé		0	1	5	6	5,77%
					104	100%

Tableau 6 : Répartition selon le siège du trait de fracture.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que les fractures du tiers inférieur sont plus fréquentes que celles du tiers moyen, les fractures du tiers supérieur sont les plus rares.

Pour 6 de nos fractures, nous n'avons pas pu préciser les sièges.

Ces observations sont identiques à celles des auteurs tels que DOSSIM Passimzoué Assang (14) et Djéjourboyom Laodoumay (13) tandis qu'elles sont différentes de celles de KRASSE KOFFI (22) qui trouve une prédominance des fractures du tiers moyen dans une série d'adultes.

IV- LES LESIONS ASSOCIEES

Les lésions associées à ces fractures sont de diverses natures. Il s'agit de :

- traumatisme crânien avec perte de connaissance ;
- fracture de l'humérus ;
- fracture de l'olécrâne ;
- fracture des épiphyses distales des os de l'avant-bras ;
- fracture de métacarpien ;
- fracture de fémur ;
- et de fracture de jambe.

V- SELON LES COMPLICATIONS

Nous avons observé trois groupes de complications : immédiates, secondaires et tardives qui ont été définies dans les généralités de ce traité.

1- Complications récentes

1- 1 : L'ouverture cutanée

Elle a été observée 8 fois, tout type confondu. Ces fractures ouvertes sont survenues 4 fois dans les accidents de la voie publique, 2 fois dans les blessures par arme à feu, 1 cas dans les accidents domestiques et 1 cas au cours du sport ; Ces 8 cas d'ouverture cutanée représentent 7,69% de notre série.

Ce taux est très différent de ceux obtenus par certains auteurs africains :

- Djékourboyom Laodoumay (13) = 14,57% ;
- KRASSE KOEFI (22) = 32,72%.

1 - 2 : Complications ostéo-articulaires

Les fractures complexes (multifragmentaires) représentent seulement 2 cas soit 1,92% de toutes fractures.

2 - Complications secondaires et tardives

Les différentes complications observées sont :

2 - 1 : Pseudarthroses : 2 cas :

Elles sont toutes observées chez des consultants tardifs.

2 - 2 : Cals vicieux :

5 cas dont un relève du traitement orthopédique. Les autres cas sont secondaires à un traitement traditionnel.

2 - 3 : Synostoses radio-cubitales

Un seul cas a été observé après traitement traditionnel.

2 - 4 : Syndrôme de VOLKMANN.

Deux cas ont été observés, tous venant de "seconde main".

2 - 5 : Infections : 8 cas.

Parmi ces cas d'infection du foyer de fracture, seulement un cas est consécutif au traitement chirurgical. Les autres ont été des motifs de consultation.

2 - 6 : Luxations radio-cubitales supérieures

Il s'agit de lésions de Monteggia vues tardivement. Les deux cas observés représentent 1,92% de l'ensemble de nos blessés.

Ce taux rejoint ceux des auteurs tels que :

- DOSSIM Passimzoué Assang (14) ;
- DIEKOURBOYOM Iadoumay (13).

2 - 7 : Complications neurologiques

Nous avons observé un cas de paralysie légère du nerf cubital et un cas de névrite du même nerf respectivement consécutifs à un traitement orthopédique et à un traitement traditionnel.

VI- ETUDE THERAPEUTIQUE DES FRACTURES

1/ GENERALITES

Au cours de cette étude, trois groupes de blessés ont été observés.

Le groupe I concerne les cas reçus immédiatement dans le service après le traumatisme et qui en sont sortis et, ceux qui ont été vus régulièrement. Il représente 57 cas soit 54,81% de la série.

Le groupe II comprend les malades ayant quitté le centre hospitalier contre l'avis médical (évasions et décharges). Ce groupe représente 19 cas soit 18,27% de tous nos blessés.

Le groupe III renferme 28 malades soit 26,92%. Il se compose de cas reçus une ou quelques semaines, en tout cas avant toute formation de cal osseux. La preuve, que, les cas d'évasion et les signataires de décharge s'adressent aux tradi-thérapeutes, a été établie.

De même, l'interrogatoire de tous les consultants tardifs a révélé qu'ils ont d'abord subi les soins des tradi-praticiens. Ces derniers cas constituent 45,19% de notre série.

Trois méthodes de traitement ont été appliquées au cours de notre étude. Il s'agit du traitement orthopédique, du traitement chirurgical et de la kinésithérapie seule ou en complément des deux premières méthodes.

2°) METHODES

2-1 : Traitement orthopédique

Il comprend deux volets : un volet réduction contention et un volet surveillance

2-1-1 : Réduction - Contention

La réduction a lieu dans les cas de déplacements. Elle a été manuelle car notre salle d'orthopédie est dépourvue d'appareil de réduction pour le membre supérieur. Elle a été toujours pratiquée sous anesthésie générale.

Le protocole de cette anesthésie générale se compose comme suit :

- Kétalar^(R) 50 mg : 1 ampoule ;
- Valium^(R) 10 mg = 1 ampoule ;
- Atropine C, 5 mg = 1 ampoule.

Elle a été pratiquée par des médecins-anesthésistes pour les vieilles personnes, par des infirmiers chez les sujets ne présentant aucune tare évidente et a été effectuée sans bilan biologique et radiologique.

La contention a été assurée par un appareil plâtré moulé sur une couche de coton cardé et prenant la moitié inférieure du bras, le coude, l'avant-bras, le poignet et la main jusqu'aux articulations métacarpo-phalangiennes qui sont restées libres. Un tel plâtre est appelé bracho-antébrachio-palmaire (B.A.B.P.) et nécessite une surveillance rigoureuse sous peine de voir survenir des complications.

2-1-2 : SURVEILLANCE

Elle a porté d'abord sur le contrôle de l'état de réduction des fragments. Un contrôle radiologique sans plâtre a été effectué dans les premiers jours qui ont suivi la pose du plâtre.

En cas d'absence de déplacement et d'obtention d'une bonne réduction de la fracture, l'appareil plâtre a été conservé et surveillé cliniquement et radiologiquement au rythme de tous les 15 jours pendant les 45 premiers jours, puis chaque mois jusqu'à l'ablation.

En cas de déplacement secondaire ou d'irréductibilité de la fracture à la radiographie de contrôle, une plâtrotonomie correctrice suivie d'une nouvelle radiographie ont été envisagées. Si ce dernier contrôle s'avérait non satisfaisant, nous avons toujours conduit un bilan préopératoire en vue de faire une intervention chirurgicale.

2-2 : TRAITEMENT CHIRURGICAL

Il a été toujours précédé par un bilan biologique et radiologique. Ce bilan préopératoire comprenait :

- numération formule sanguine ;
- vitesse de sédimentation globulaire ;
- azotémie et glycémie ;
- groupe sanguin et Rhésus ;
- albuminurie et glucosurie ;
- temps de saignement et de coagulation ;
- scopie ou graphie pulmonaire ;
- * et un électrocardiogramme au delà de 50 ans.

Ce bilan était suivi par une consultation anesthésiologique qui déterminait le type d'anesthésie de même que son protocole.

Pour les cas traités par cette méthode, nous avons pratiqué l'anesthésie générale balancée. L'induction de ce type d'anesthésie se fait au Kétalar^(R) après une ... prémédication au valium^(R) et à l'atropine et entretenue par des gaz anesthésiques.

2 - 3 : KINESITHÉRAPIE

Elle a été appliquée à tous les cas traités par plâtre uniquement ou par la méthode sanglante. Cependant, elle est intervenue seule dans certains cas vus tardivement et ayant consolidé avec raideur des articulations.

Dans les premiers cas, elle a comporté deux temps principaux. Dans le plâtre, la rééducation a été active c'est à dire par le malade lui-même et dirigée par des techniciens spécialistes de la kinésithérapie. Ce premier temps s'adresse aux métacarpo-phalangiennes et à l'épaule.

Après l'ablation du plâtre, la rééducation a été active et passive.

Ces différentes méthodes ont été pratiquées en fonction de l'état anatomoclinique des fractures. En effet, nous avons distingué les fractures récentes des fractures anciennes. Les premières sont celles reçues avant les dates théoriques de consolidation. Nous avons désigné par fractures anciennes tous les cas qui ont été vus après leur délai normal de consolidation.

L'évolution de ces fractures traitées peut être émaillée de complications. Il s'agit là de complications liées au traitement. Cependant, certaines complications telles que les infections sont beaucoup plus l'apanage de la médecine traditionnelle.

3- TRAITEMENT DES FRACTURES RECENTES

3-1 : LES FRACTURES RECENTES COMPLIQUEES

3-1-1 : LES FRACTURES COUVERTES

Un seul cas a fait l'objet de décharge. Six (6) ont été traitées par la méthode non sanglante, après parage chirurgicale des plaies sous anesthésie générale ou non. Un cas a été traité par enclouage centro-médullaire.

.../...

...60...

3-1-2 : LES FRACTURES COMPLETES (MULTIFRACTURAIRES)

Elles ont été traitées orthopédiquement avec réduction sous anesthésie générale.

3-2 : LES FRACTURES RECENTES SIMPLES

40 fractures ont bénéficié du traitement orthopédique et 12 ont été traitées par la méthode chirurgicale.

Pour cette dernière méthode, nous avons pratiqué 10 fois l'embrochage centromédullaire et 2 fois l'enclouage centromédullaire.

La consolidation de ces fractures récentes est survenue dans des meilleures conditions et parfois dans des délais inférieurs à ceux de la littérature.

Nous regrettons cependant certaines complications :

- 1 cas de paralysie du nerf cubital à la suite de traitement orthopédique ;
- 1 cas de cal vicieux survenu également au cours de traitement orthopédique ;
- 1 cas d'infection du foyer sur matériel d'ostéosynthèse.

4 - TRAITEMENT DES FRACTURES ANCIENNES

4-1 : LES PSEUDARTHROSES :

La Pseudarthrose aseptique a été traitée par la méthode chirurgicale. Le traitement a consisté à un embrochage centromédullaire.

Pour la pseudarthrose infectée, il a été procédé à une éradication du foyer infectieux. Aucune intervention chirurgicale n'a été pratiquée ici à cause de l'âge du patient (70 ans).

4-2 : LES CALS VICIEUX

Dans un seul cas, l'intervention chirurgicale a été sollicitée. Nous avons pratiqué ici, l'embrochage centromédullaire. Dans le reste des cas, le cal a été jugé tolérable ou remodelable.

4 - 3 : LES LÉSIONS ANCIENNES DE MONTEGGIA

Pour un cas, il a été prescrit uniquement des séances de rééducation du coude et de la pronosupination.

Pour le second cas, la rééducation a été sollicitée après une flexion-extension du coude sous anesthésie générale.

Pour ces cas, nous avons obtenu des amplitudes de mouvements permettant une utilisation du coude et de l'avant-bras pour les gestes quotidiens.

5- TRAITEMENT DES COMPLICATIONS

5-1 : LES INFECTIONS

Les ostéomyélites fistulisées ont fait l'objet d'une antibiothérapie ^{spécifique} c'est à dire après un antibiogramme, en vue d'assécher le foyer infectieux.

Dans 3 cas, nous avons procédé à une intervention chirurgicale après cet assèchement. Cette opération visait à cureter le canal des os pour éliminer les os morts (sequestres).

Les infections des parties molles ont subi une incision avec drainage et une antibiothérapie adaptée et suffisante.

Sous traitement, l'évolution de ces infections a été favorable.

5-2 : LA SYNOSTOSE RADIO-CUBITALE

Son traitement s'est résumé à une rééducation du mouvement de pronosupination.

5-3 : LES SYNDROMES DE VOLKMAN

Le premier patient, âgé de 7 ans, a été vu 50 jours après sa fracture. Nous avons procédé, sous anesthésie générale, à la pose d'un plâtre en vue de corriger les retractions. Ce traitement orthopédique a été complété par des séances de rééducation.

Le deuxième patient âgé de 23 ans et ayant consulté 20 jours seulement, a été traité par un embrochage centromédullaire avec plâtre correcteur des débuts de retraction.

5-4 : LES COMPLICATIONS NEUROLOGIQUES

Elles ont subi un traitement médicamenteux aux complexes vitamés du groupe B en plus de la kinésithérapie.

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

En dépit des nombreuses difficultés rencontrées avec les traitements traditionnels, nous avons enregistré d'assez bons résultats.

Pour le traitement des fractures récentes, nous avons beaucoup pratiqué le traitement orthopédique. Ceci trouve son explication dans le fait que nous tentons cette méthode un premier lieu car nous disposons de très peu de moyens de contention pour la méthode chirurgicale.

Les fractures anciennes sont confiées au traitement kinésithérapique tant que les gênes occasionnées par le traitement traditionnel sont jugées corrigibles par cette méthode.

CHAPITRE - X :

- COINCIDENCES

- RECOMMANDATIONS

--:-(C O N C L U S I O N)--

- A partir de nos 104 observations dans un service spécialisé de traumatologie et de chirurgie orthopédique, il peut être retenu les constatations ci-après :
- les fractures diaphysaires de l'avant-bras, du point de vue fréquence, sont non négligeables ;
 - ces fractures touchent les deux sexes, les enfants et les personnes âgées.
 - Elles affectent beaucoup plus le jeune âge que la vieillesse, les hommes que les femmes.
 - L'étiologie dominante reste les accidents de la voie publique.
 - Le tiers inférieur vient en tête des localisations.
 - Elles peuvent s'associer à toutes les lésions du squelette.
 - Les complications les plus fréquemment rencontrées sont les lésions cutanées, les infections et les cals vicieux.
 - Le traitement traditionnel est un grand pourvoyeur de complications.
 - Le traitement orthopédique peut venir à bout de beaucoup de ces fractures malgré la quasi unanimité sur la perfection que donne le traitement chirurgical.

--:-- RECOMMANDATIONS --:--

A la lumière des constatations précédentes, certaines recommandations peuvent se faire.

Aux personnels de santé des services hospitaliers :

-- traitement correct des dossiers des malades en vue de leur exploitation dans des travaux ultérieurs de recherche.

Au grand public

- Respect du code de la route ;
- consulter un médecin dans les premiers moments qui suivent un traumatisme de l'avant-bras et surtout lorsqu'une fracture est soupçonnée.

Aux autorités publiques

- Favoriser la circulation routière par la confection de routes beaucoup plus praticables et faire respecter le code de la circulation routière ;
- Réperer et sensibiliser les tradi-praticiens à coopérer avec les services de santé pour le traitement des fractures.
- Equiper les hôpitaux et les infrastructures sanitaires.

A N N E X E S

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

FICHE D'ENQUETE

DOSSIER N° :

PRENOM ET NOM :

AGE :

SEXE :

PROFESSION :

ETHNIE :

ADRESSE COMPLETE :

DIAGNOSTIC :

ETIOLOGIE :

DATE DU TRAUMATISME :

DATE DE CONSULTATION :

METHODE THERAPEUTIQUE UTILISEE :

RESULTATS :

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

- 1- ANGATE Y., BOURY G., KEKEH J. ; DIARRA S. et CORNET L.
- ~~Fractures de l'avant-bras - traitement chirurgical~~ (à propos de 123 observations). Soc. Med. Côte d'Ivoire - Séance du 4-7-1968
- 2- BOILLEAU F. ; PREAUT J. et MAIKA G.
- ~~Les fractures récentes de l'avant-bras chez l'adulte~~
(A propos de 51 observations)
Ann. Med. NANCY, 15 Déc. 1973, 12, 2257 - 2269
- 3- BOUCHER R. et WIPVOET J.
- ~~Fractures diaphysaires de l'avant-bras.~~
E.M.C. (Paris), appareil locomoteur.
Fasc. 14 044 B 10 (4- 1978).
- 4- BRIZON J. et CASTAING J.
- Les feuilles d'anatomie = muscles du membre supérieur-
Fasc. IV, 27-54
- 5- BRIZON J. et CASTAING J.
- Les feuilles d'anatomie = Vaissaux du membre supérieur
Fasc. VI, Maloine, Paris = 1953, 1967.
- 6- CADY J. et KRON B.
- Anatomie du corps humain, Fasc. 1, Paris, 2è Edition-1975
- 7- CHIGOT P.L. et ESIEVE P.
- ~~Etude anatomoclinique des fractures de l'avant-bras chez l'enfant~~
Rev. Prat. 1er Avr. 1972, 22, n°10, 1607-1613.
- 8- CONDAMINE J.L.
- ~~Fractures diaphysaire de l'avant-bras.~~
E.M.C.(Paris) Appareil Locomoteur, Fasc. 14044
A¹⁰ -4 - 1989, 14 P.
- 9- DECCULE et COLL.
- La greffe spongieuse segmentaire dans les pseudarthroses
diaphysaires spécialement de l'avant-bras
J.C/ T.90, n°6/P.591-603/1965.

.../...

10- DETRIE P.

- Le traitement des fractures diaphysaires fermées récentes de l'avant-bras- 65ème Congrès Français de chirurgie.
Presse Med. ; 1964, 72 (16), 949 - 951.

11- DIAKITE Adama Bakariidjan

- Les fractures diaphysaires du fémur : à propos de 381 cas.
Thèse : Med. - Bamako, 1989.

12- DIARRA S.

- A propos de 617 fractures diaphysaires
Etude statistique, thérapeutique et résultats.
Thèse: Med. Abidjan, 1968, n°22, 77 multigr

13- DJEKURBOYOM LACDOUMAY.

- Place de l'embrochage centro-medullaire dans le traitement des fractures diaphysaires des os de l'avant-bras : à propos de 199 cas observés au C.H.U. de LOMÉ - 105 F.
Thèse Med. Lomé 1981.

14- DOSSIM PASSIMZQUE ASSANG

- Traitement chirurgical des fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'adulte.- 119 F multigr.
Thèse : Médecine- Lomé 1980.

15- GERRARD Y.

- Fractures de l'avant-bras En pathologie chirurgicale, 1971, Edit.Masson, Paris, P. 1222-1229.

16- GARBE L.

- Histologie du cal osseux in biomécanique orthopédique, 1987, Masson, Paris, 199-200

17- GREGOIRE R. et BERLIN S.

- Précis d'anatomie - Atlas, 9è Edit. tome I,
J.B. Editeur, Paris, 1973.

.../...

- 18- JACQUEMART B.
- Traitement des Pseudarthroses de l'avant-bras.
Thèse : Lille, 1959.
- 19- KAHLE W. LEONHARDT H. et PLATZER W.
- Anatomie de l'appareil locomoteur, tome I, 2è Edition, Flamm.
Edit. Paris, 1980.
- 20- KAPANDJI I. A.
- Physiologie articulaire.
Fasc. I, 4è Edition, 104 - 123.
- 21- KEKEH K, BOUCARI B. et NAKPANE E.
Ostéosynthèse des fractures diaphysaires de l'avant-bras :
à propos de 18 cas.
Rev. Méd. Bid. Togo, 1976.
- 22- KRASSE KOFFI.
- Etude retrospective à propos de 110 cas de fractures des deux os
de l'avant-bras chez l'adulte - 1981.- 98 F.
Thèse: Médecine - Abidjan - 1981.
- 23- LAHDABI S.
- Urgences en traumatologie des membres, Paris, 1972.
- 24- LAVARDE G.
- Fractures de l'avant-bras in pathologie chirurgicale, 3è Edition,
Masson, Paris, 1978-
- 25- MERLE D'AUBIGNE R. et NAZAS F.
- Nouveau traité de technique chirurgicale.
Membres et ceintures, généralités, membres supérieurs
Tome VII : Paris, Masson, 1974, P.482-493-
- 26- MONOD C.L. et DUHAMEL B.
- Schémas d'anatomie : Ostéologie - Fasc. 1, 6-10.
- 27- MONSIEUR ANATOLE
- Contribution à l'étude des fractures de MONTEGGIA.-1981/.207 F.
Thèse : Médecine, Abidjan : 1981.

.../...

- 28- ORENCO P. MONCELAUX M. et TAYON B.
- Principes biomécaniques appliqués aux fractures
E.M.C., Paris, Appareil Locomoteur, 14031 A-30, 11-1980.
- 29- RIEUNAU G.
- Manuel de traumatologie - Paris, Masson, 1976, VIII, 342 P. 136-145.
- 30- ROUVIERE H.
- Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle.
Tome 3, 14^e Edition, Masson, Paris, 1978.
- 31- ROUX G. VIDAL J. BAUMEL H. et BAINES M.
- Traitement des fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'adulte.
Analyses de 58 observations.
Montpellier Cair., 1960, n°18, 209-214.
- 32- TAYON B. et ORENCO P.
- Fractures de l'adulte : la consolidation et ses aléas
L'ostéonécrose post-traumatique - les cals vicieux
E.M.C., Paris, appareil locomoteur, 14031 A-85, 11-1980
- 33- TERNON Y.
- Anatomie fonctionnelle de l'avant-bras
Les conditions de la pronosupination,
Rev. Prat., 1972, 22, (10), 1599-1604.
- 34- TRILLAT A. et GERARD Y.
- Le traitement des fractures diaphysaires récentes de l'avant-bras.
J. C. 86 3/P. 213/-1963-
Rapport au 65^e Congrès Français de Chirurgiens.
- 35- TRILLAT A. et LAFFÈYRE B.
- Les fractures simultanées des deux os de l'avant-bras chez l'adulte,
traitement et pronostics.
Rev. Prat. 1er Avr. 1972, 2^e, n° 10, 1637-1657, 16 Fig.
- 36- VIVES P. ; LANDI N. POISSONNIER P. et MASSYÉ.
- Le traitement des fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras - Cent cas chez l'adulte : traitement chirurgical par divers moyens d'ostéosynthèses, Etude des résultats fonctionnels comparés et des complications
Lille Cair - Mai-Juin 1971, 26, n°3, 128, 136.

.../...

37- YOUNAGHEN G.

-- Traumatologie et orthopédie
2è Edition MIR-MOSCOU, 1977-

38- ZUCMAN J.

- L'élaboration du cal dans les fractures diaphysaires.
Rev. Chir. orth. Rep. App. Loc. Mars 1966, 52, n°2, 110-119

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

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

Admis à 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.

Je 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 dès la conception.

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.