



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2015

Thèse N° 135/15

TRAITEMENT DES SÉQUELLES
DU SYNDROME DE VOLKMANN
(A propos de 09 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/06/2015

PAR

Mlle. CHAKKOR MADIHA

Née le 02 Avril 1989 à Taounate

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Traitement - Séquelles - Syndrome de Volkmann

JURY

- M. AFIFI MY ABDERRAHMANE..... PRESIDENT
Professeur de Chirurgie pédiatrique
- M. ARROUD MOUNIR RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique
- M. EL IBRAHIMI ABDELHALIM.....
- M. LABIB SMAEL.....
- M. EL MADI AZIZ.....
- Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique
- } JUGES

PLAN

Introduction	7
Historique	9
Rappels anatomiques	12
1. Loge musculaire anti brachiale externe	13
2. Loge musculaire anti brachiale postérieure	14
3. Loge musculaire anti brachiale antérieure	15
Rappels anatomopathologiques	19
1. Lésions musculaires	20
2. Lésions nerveuses	21
3. Lésions vasculaires	22
4. Lésions cutanées et phanériennes	22
5. Lésions ostéo-articulaire	23
Classifications des séquelles du syndrome de Volkmann	24
1. Classification de BENKEDDACHE	25
2. Classification de SUNDARARAJ	30
Techniques chirurgicales	31
I. Technique de grande libération de SCAGLIETTI	32
II. Désinsertion des muscles épi trochléens	38
III. Autres techniques chirurgicales :	41
1- Traitement des lésions nerveuses :	41
1.1 Neurolyse	41
1.2 Greffe nerveuse	42
2- Ténotomie et transplantation tendineuse	43
3- Transfert tendineux	44
4- Allongement tendineux	46
5- Interventions ostéo-articulaires :	47
5.1 Raccourcissement radio-cubital et/ou résection de la 1 ^{er}	
rangée du carpe	47
5.2 Arthrodèse du poignet	48
6- Technique de Seddon (excision du tissu fibreux)	49
7- Transfert musculaire libre	51
Matériels et méthode d'études	57
I- Type d'étude	58
II- Patients	58
• Critères d'inclusion	58
• Critères d'exclusion	58
• Fiche d'exploitation	58
Résultats	59

I- Etude épidémiologique :	60
1. Age	60
2. Sexe	60
3. origine.....	61
4. Mécanisme.....	61
II- Etude clinique.....	63
1. Coté atteint.....	63
2. Délai de constitution du syndrome de vokmann.....	63
3. Types de séquelles.....	64
4. Examen clinique.....	65
✓ Attitude en griffe	65
✓ Atteinte musculaire.....	65
✓ Atteinte nerveuse	65
5. Classification	67
III- Etude para clinique	68
1. Radiographie standard	68
2. Biologie.....	70
IV- Etude thérapeutique	71
V- Complications post opératoires	73
1. Complications post opératoires précoces.....	73
2. Complications post opératoires tardives	73
Résultats thérapeutiques :	73
I- Tableau récapitulatif	75
Analyse et Discussion :	76
❖ épidémiologie :	77
1. Age et Sexe.....	77
2. Origine	78
3. Mécanisme et causes.....	78
❖ Clinique et para clinique.....	80
1. Coté atteint.....	80
2. Types de séquelles.....	80
3. Examen clinique.....	81
4. Radiographie standard	81
❖ Prise en charge thérapeutique.....	82
❖ Résultats	83
Conclusion et recommandations	85
Résumés (Anglais + Arabe).....	88
Annexes	93
Bibliographie	96

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Coupe de l'avant-bras à l'union tiers supérieur-tiers moyen :-----</i>	17
<i>Figure 2 : Coupe transversale de l'Avant-bras au tiers intermédiaire -----</i>	17
<i>Figure 3 : Coupe schématique des différentes loges de l'avant-bras. -----</i>	18
<i>Figure 4 : A. Le déficit global d'extension est la somme des flessum du poignet, des inter-phalangiennes proximales et distales. -----</i>	25
<i>Figure 5 : B. L'amplitude globale de flexion active des doigts(AGFA) est égale à la somme des flexions actives des métacarpo-phalangiennes et des inter-phalangiennes des doigts après mise en flexion du poignet pour réduire la griffe. [6] -----</i>	26
<i>Figure 6 : Stade 1 selon BENKEDDACHE [10] -----</i>	28
<i>Figure 7 : Stade 2 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 1 selon SUNDARARAJ. [10] -----</i>	28
<i>Figure 8 : Stade 3 selon BENKEDDACHE. [10] -----</i>	29
<i>Figure 9 : Stade 4 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 2 selon SUNDARARAJ. [10] -----</i>	29
<i>Figure 10 : Stade 5 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 3 selon SUNDARARAJ. [10] -----</i>	29
<i>Figure 11 : Tracé de l'incision cutanée dans la technique de SCAGLIETTI [6]. -----</i>	32
<i>Figure 12 : Désinsertion musculaire en préservant le pédicule vasculaire dans la technique de SCAGLIETTI-----</i>	33
<i>Figure 13 : Spatule passe entre le chef huméral et le chef cubital du muscle fléchisseur ulnaire du carpe [6]. -----</i>	34
<i>Figure 14 : Muscles fléchisseurs et pronateurs ont été détachés de l'épitrôchlée. -----</i>	34
<i>Figure 15 : Technique de SCAGLIETTI [21]-----</i>	35
<i>Figure 16 : Désinsertion musculaire élargie dans la technique de SCAGLIETTI [22]. -----</i>	36
<i>Figure 17 : Mobilisation en masse des fléchisseurs désinsérés permet un glissement distal de 3 à 4 cm [6]. -----</i>	37
<i>Figure 18 : Incision et technique de désinsertion des épi-trochléens [21] -----</i>	39
<i>Figure 19 : Désinsertion des épi-trochléens [21]-----</i>	39

Figure 20 : Fermeture de l'incision [21]-----	40
Figure 21 : Libération du nerf médian -----	42
Figure 22 : Plastie en Z [21] -----	43
Figure 23 : technique de transfert tendineux [21] (Image A et B)-----	45
Figure 24 : Réanimation de la flexion des doigts et du pouce par transferts tendineux : Transfert du premier radial sur les fléchisseurs profonds et long supinateur sur le long fléchisseur du pouce [6].	46
Figure 25 : Résection de la 1ere rangée du carpe [21] -----	48
Figure 26 : Arthrodèse du poignet [21] -----	49
Figure 27 : Excision du tissu fibreux associée à une neurolyse du nerf médian [25]-----	50
Figure 28 : Transfert musculaire libre :Prélèvement du droit interne à la face interne de la cuisse. -----	52
Figure 29 : Mise en place du transfert musculaire libre à l'avant-bras. -----	54
Figure 30 : Technique selon Gousheh de la réanimation des extenseurs ou des fléchisseurs des doigts dans les paralysies étendues. -----	55
Figure 31 : Réanimation de la flexion des doigts par le biceps. L'insertion radiale du biceps est libérée. -----	56
Figure 32 : Répartition selon le sexe-----	60
Figure 33 : Répartition selon l'origine -----	61
Figure 34 : Répartition des causes du syndrome de volkmann-----	62
Figure 35 : Côté atteint-----	63
Figure 36 : Répartition des séquelles-----	64
Figure 37 : Attitude en pronation de l'avant-bras, poignet hyper-fléchi, amyotrophie, sécheresse et rétraction cutanée associée à une cicatrice de l'ancienne opération (image A, B et C). -----	66
Figure 38 : Répartition selon la classification de BENKEDDACHE-----	67
Figure 39 : Répartition des patients selon la lésion initiale. -----	68
Figure 40 : Fracture de 2 os de l'avant-bras -----	69
Figure 41 : Raccourcissement luxation cubito carpienne associée à une synostose radio-ulnaire. -----	69
Figure 42 : Fracture supra-condylienne du coude -----	70

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau I : Classification de BENKEDDACHE</i> -----	27
<i>Tableau II : Classification de nos patients selon classification de BENKEDDACHE</i> -----	67
<i>Tableau III : Gestes associés dans notre série</i> -----	72
<i>Tableau IV : Tableau récapitulatif</i> -----	75
<i>Tableau V : Comparaison de l'âge et du sexe entre notre étude et les autres études :</i> -----	77
<i>Tableau VI : Comparaison des causes du SV entre notre série et les autres séries :</i> -----	79
<i>Tableau VII : Comparaison du Côté atteint entre notre série et les autres séries</i> -----	80
<i>Tableau VIII : Comparaison des types des séquelles entre notre série et les autres séries</i> -----	80
<i>Tableau IX : Comparaison des stades de la classification de BENKEDDACHE entre notre série et les autres séries</i> -----	81
<i>Tableau X : Comparaison des lésions initiales du syndrome de Volkmann entre notre série et les autres séries :</i> -----	81

INTRODUCTION

Le syndrome de Volkmann est une urgence médicochirurgicale, regroupant un ensemble de signes qui traduisent la rétraction ischémique plus ou moins profonde et étendue des muscles contenus dans les loges ostéo-aponévrotiques inextensibles.

La rétraction ischémique se constitue à la suite de la mise d'un bandage compressif ou d'un plâtre exagérément serré, elle prend un caractère séquellaire et définitif après un délai de quelques semaines à quelques mois et les muscles deviennent fibrosés et amyotrophiques.

Ainsi la rétraction musculaire est à l'origine de l'attitude en griffe de la main et du déficit moteur.

Ces séquelles sont graves, vu qu'elles mettent en jeu le pronostic fonctionnel du membre atteint de l'enfant et donc affectent le rendement de ce futur adulte dans la société.

Cette affection reste fréquente dans notre contexte marocain vu le recours fréquent des familles aux traitements traditionnels (Jbira) aussi bien dans les villes que dans les campagnes.

Notre étude porte sur 9 cas colligés de janvier 2010 au décembre 2014, au sein du service de chirurgie traumatolo-orthopédique pédiatrique de l'hôpital HASSAN II de Fès.

A travers notre étude, nous étudierons les différentes techniques chirurgicales de réparation des séquelles du syndrome de Volkmann ainsi que leurs résultats corrélés aux stades de rétraction musculaire et nous confronterons les résultats aux données de la littérature.

HISTORIQUE

En 1881, RICHARD VON VOLKMANN a eu le mérite d'individualiser l'affection en décrivant dans une série de mémoires un syndrome qui apparaît comme complication du traumatisme fermé avec fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus ou des os de l'avant-bras.

En 1872, ce même auteur a décrit une contracture sévère du mollet survenue chez un patient après application d'une attelle, contracture qu'il attribue à l'ischémie musculaire par bandage serré.

1892, COLZI propose le raccourcissement osseux pour rétablir la concordance des longueurs relatives du squelette et des muscles

En 1913, FLAPP puis HORIVITZ propose l'excision de la première rangée des os du carpe [1][2].

MURPHY, en 1914, soulève l'hypothèse d'une compression intrinsèque par une hémorragie intramusculaire dans le déclenchement du syndrome aigu et propose l'aponévrotomie comme thérapeutique avant que ne le fasse JEPSON en 1926[3].

En 1923, MAX PAGE marque un point important en décrivant sa technique de désinsertion étendue des muscles de la loge antérieure de l'avant-bras.

En 1954, SCAGLIETTI décrit la technique de PAGE.

JEAN GOSSET vient régler et codifier la technique de PAGE et SEDDON décrit la technique d'excision des zones nécrotiques en 1956[1, 2].

WHITESIDE proposa en 1975 le premier appareillage qui porte son nom pour mesurer les pressions au sein des loges musculaires [4].

Holden a démontré en 1975 que l'ischémie musculaire dans le syndrome de VOLKMANN pouvait être soit la conséquence d'une atteinte de l'axe vasculaire principal (lésion de type I), soit la conséquence d'une lésion directe de la loge musculaire alors que le tronc principal restait intact (lésion de type II) [4].

RAPPELS

ANATOMIQUES

Une loge musculaire est un compartiment cloisonné par des parois ostéo-fibreuses et/ou aponévrotiques d'extensibilité limitée, dont le contenu musculaire peut être accompagné par des éléments vasculo-nerveux.

L'avant-bras est divisé en deux régions, l'une antérieure, l'autre postérieure, par la membrane interosseuse tendue transversalement entre radius et cubitus sur lesquels s'insèrent latéralement deux expansions aponévrotiques rejoignant de part et d'autre l'aponévrose anti brachiale. La région anti brachiale antérieure comprend les loges antérieure et externe dont les muscles se répartissent en quatre plans, de la superficie à la profondeur, alors que les muscles de la loge anti brachiale postérieure se répartissent en deux plans [1].

I. Loge anti brachiale externe :

Elle comporte 4 muscles superposés de la superficie à la profondeur, tous innervés par le nerf radial :

1. Brachio-radial:

Le muscle le plus superficiel, il s'insère sur le bord externe du tiers distal de l'humérus en haut, et sur le processus styloïde du radius en bas. Comme les deux muscles suivants, il est vascularisé principalement par l'artère récurrente radiale antérieure.

2. long extenseur radial du carpe

Il est tendu entre le bord externe de la partie distale de l'humérus et la base du 2ème métacarpien.

3. court extenseur radial du carpe

Il est tendu de l'épicondyle latéral à la base du 3ème métacarpien.

4. Supinateur

Le muscle le plus profond, il est en contact avec l'articulation radio-ulnaire proximale. Il comporte 2 faisceaux : superficiel (huméral) et profond (ulnaire), entre lesquels passe la branche profonde, motrice, du nerf radial (ou nerf interosseux postérieur).

II. Loge anti brachiale postérieure

1. Extenseur commun des doigts

Il s'insère sur le tendon commun des épi-condyliens. Son corps se divise en 4 faisceaux auxquels font suite 4 tendons. Ceux-ci s'engagent dans une coulisse ostéo-fibreuse avec le tendon de l'extenseur propre de l'index pour gagner les doigts, il est innervé par le nerf radial.

2. Extenseur propre du 5ème doigt

Tendu entre l'épicondyle et le petit doigt, innervé aussi par le nf radial.

3. Extenseur ulnaire du carpe :

Il s'étend de l'épicondyle à la base du 5ème métacarpien. Il possède une coulisse propre entre la tête de l'ulna et son apophyse styloïde.

4. Anconé

Un petit muscle triangulaire tendu entre l'épicondyle et le tiers proximal de l'ulna, innervé également par le radial.

5. Long abducteur du pouce :

Il se termine par plusieurs tendons sur la base du 1er métacarpien. L'innervation est assurée par le radial.

6. Court extenseur du pouce :

Il est très lié au précédent, dont il emprunte la même coulisse ostéo-fibreuse. Il se termine sur la base de la 1^{ère} métacarpien du pouce et innervé par le radial.

7. Long extenseur du pouce :

Il se termine sur la base de la 2^{ème} métacarpien du pouce et innervé par le radial

8. Extenseur propre de l'index

Il est très grêle, il va de l'ulna à l'index. Son corps musculaire est celui qui est le plus distal à l'avant-bras. Son innervation est assurée par la nerf radial.

III. Loge anti brachiale antérieure

1. Rond pronateur

Il comporte deux chefs qui s'unissent en formant une fente dans laquelle passe le nerf médian. Seul muscle oblique de l'avant-bras, se termine à la partie moyenne de la face externe du radius et innervé par le nerf médian.

2. Fléchisseur radial du carpe

Il est tendu entre l'épicondyle médial et la base du 2^{ème} métacarpien.

3. Long palmaire

Ce muscle est absent parfois. Tendue entre le tendon commun des épitrochléens et l'aponévrose palmaire moyenne, où il s'épanouit.

4. Fléchisseur ulnaire du carpe :

Il comporte deux chefs qui sont unis par une arcade fibreuse qui limite avec la gouttière épi-trochléo-olécranienne l'orifice du nerf ulnaire, qui l'innerve.

5. Fléchisseur superficiel des doigts

Comporte deux chefs (huméro-ulnaire et radial), et se divise en 4 faisceaux, qui se prolongent par 4 tendons et innervé par le médian.

6. Long fléchisseur du pouce

Il s'insère en haut sur le radius et en bas sur la base du 2eme métacarpien du pouce.

7. Fléchisseur profond des doigts

Il s'insère sur l'ulna. Son corps se divise en 2 faisceaux: l'un pour l'index, et l'autre pour les 3 autres doigts. Après avoir donné insertion aux lombricaux, ses tendons s'insèrent sur la base de la phalange distale du doigt correspondant.

8. Carré pronateur

Le muscle le plus profond, tendu transversalement entre le radius et l'ulna, au quart distal de leurs faces antérieures [5].

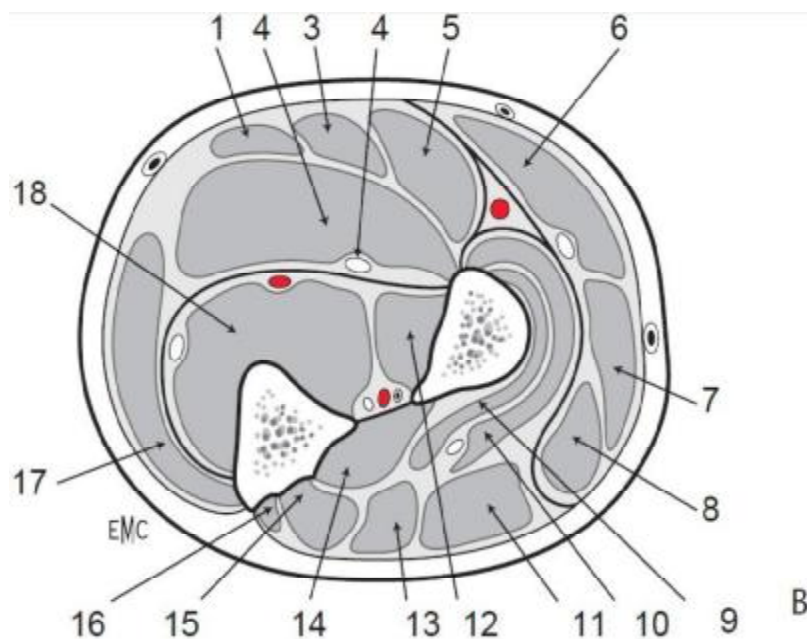


Figure 1 : Coupe de l'avant-bras à l'union tiers supérieur-tiers moyen

1. petit palmaire ; 2. Fléchisseur commun superficiel; 3. Grand palmaire ; 4. Nerve médian ; 5. Rond pronateur ; 6. Long supinateur ; 7. Premier radial ; 8. Deuxième radial; 9. Court supinateur, faisceau profond ; 10. Court supinateur, faisceau superficiel; 11. Extenseur commun des doigts ; 12. Fléchisseur propre du pouce ; 13. Extenseur propre du 5 ; 14. Long abducteur du pouce ; 15. Court extenseur du pouce ; 16. Cubital postérieur ; 17. Cubital antérieur; 18. Fléchisseur commun profond[6].

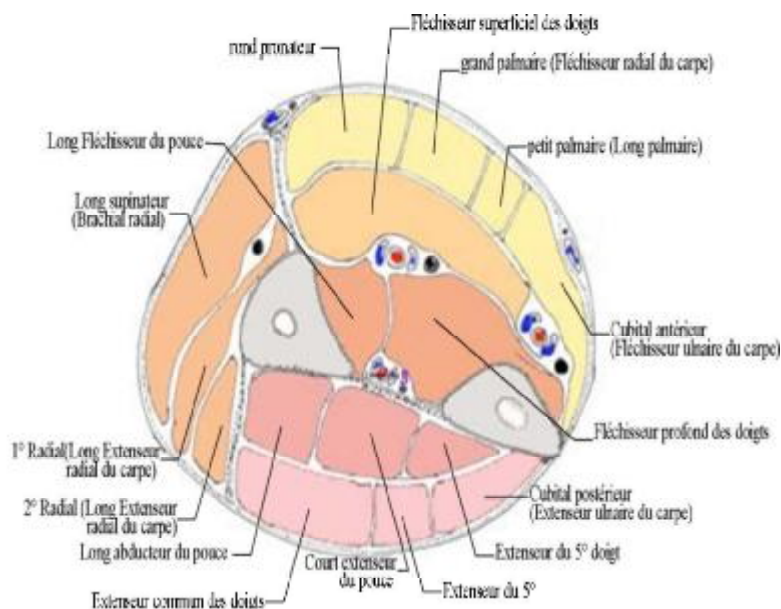


Figure 2 : Coupe transversale de l'Avant-bras au tiers intermédiaire

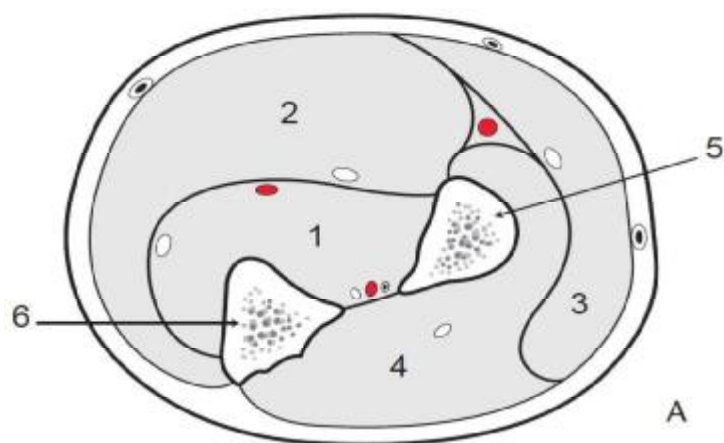


Figure 3 : Coupe schématique des différentes loges de l'avant-bras.

1. Loge antérieure, partie profonde ; 2. Loge antérieure, plan superficiel ; 3. Loge externe ; 4. Loge postérieure ; 5. Radius ; 6. Cubitus [6].

RAPPELS
ANATOMO-
PATHOLOGIQUES

Les lésions ischémiques observées dans le syndrome de Volkmann, si l'on exclut les lésions directement créées par l'agent causal (contusions, infiltrat hémorragique) atteignent essentiellement les muscles, les nerfs et les vaisseaux. Leur étendue et leur gravité sont fonction de l'importance de l'ischémie.

I. Lésions musculaires

1. Lésions macroscopiques

Au début de l'installation du syndrome de Volkmann, les muscles sont pâles, grisâtres tendus et gonflés, et font hernie à l'ouverture du plan aponévrotique. Ils sont atoniques, friables et se déchirent facilement, les lésions caractéristiques sont particulièrement nettes au centre de la zone ischémique, en périphérie le muscle reprend progressivement une couleur rosée, réagit peu à peu à la stimulation.

On observe parallèlement des lésions d'écrasement ou d'attrition des parties molles, ainsi qu'un infiltrat ou un épanchement séro-hématique.

A la phase des séquelles, les muscles sont atrophiques, raccourcis, durs inextensibles et de couleur grisâtre ou jaunâtre, ils saignent très peu ou pas. Ils sont fixés dans cette situation par la réorganisation fibreuse qui peut être partielle ou totale pouvant englober les vaisseaux et les nerfs, qu'elle plaque contre les structures osseuses et la membrane interosseuse.

2. Lésions microscopiques

Les fibres musculaires perdent leur agencement longitudinal avec dégénérescence cellulaire dont l'importance est directement liée à la durée du processus ischémique.

On observe une régénérescence myoblastique à partir des cellules restées intactes des cellules provenant de muscles de voisinage.

Concomitamment apparaissent des fibroblastes produisant de nouvelles fibres musculaires.

La nécrose initiale peut évoluer pendant la phase tardive soit vers :

La formation d'un tissu scléreux désorganisé

La momification des fibres qui restent figées dans leur architecture tinctoriale

II. Lésions nerveuses

Les lésions nerveuses sont rares au stade précoce mais on peut trouver des lésions en rapport avec le traumatisme initial à type de : compression, d'étirement, de dilacération ou de section totale ou partielle. Le nerf médian est souvent le plus atteint.

Tardivement l'ischémie peut déterminer au niveau des nerfs une véritable nécrose. L'atteinte est alors segmentaire et irrécupérable, à la vue on reconnaît bien la zone d'ischémie, le nerf est rétréci, dépoli, de consistance fibreuse et ne présente plus de petites artères qui l'accompagnent et qui sont si caractéristiques, dans les lésions anciennes le nerf peut être complètement englobé par la masse fibreuse. L'atteinte prédomine aussi bien sur les fibres motrices que sensibles.

1. Lésions microscopiques

L'atteinte nerveuse se traduit par un œdème endoneural débouchant sur un processus de dégénérescence wallérienne avec démyélinisation segmentaire, une perte de la continuité axonale puis la nécrose cellulaire.

La régénérescence axonale est possible si le corps de la cellule n'est pas définitivement nécrosé, son importance est limitée par la prolifération fibreuse endoneurale [1-2, 7-8].

Selon SEDDON, trois degrés peuvent être isolés :

- 1er degré : ischémie modérée, susceptible de récupération neuro-musculaire ;
- 2ème degré : ischémie sévère avec aspect sténosé du nerf, le segment ischémique ayant une couleur jaunâtre ; l'observation révèle l'absence de vaisseaux épineuraux, et à la section transversale du nerf, on ne trouve pas de structure fasciculaire ; les fascicules sont en effet envahis par une intense fibrose d'origine collagène, empêchant toute récupération ;
- 3ème degré : nécrose extensive ; le nerf est mort, la myéline est fragmentée, mais reste en place, non phagocytée. Il y a disparition des éléments cellulaires, en particulier des cellules de Schwann. Le degré d'atteinte du nerf est souvent parallèle au degré d'atteinte du muscle [9].

III. Lésions vasculaires :

Les lésions vasculaires sont à type de :

- Stase sanguine
- Contusion vasculaire
- Rupture vasculaire
- Thrombose vasculaire

L'artère se transforme par la suite à un cordon fibreux rétractée.

IV. Lésions cutanées et phanériennes

La peau est fine, luisante et fragile, les ongles sont secs, striés et cassants, La pulpe des doigts est effilée.

Les troubles trophiques sont importants, la main est froide, cyanosée, avec une peau mince et ulcérée. Parfois elle est rétractée par endroit donnant un aspect d'anciennes brûlures et nécessitent alors des plasties cutanées.

V. Lésions ostéo-articulaires

Le retard de croissance peut atteindre 6 à 8 cm au niveau de l'avant-bras. Les os sont grêles, leurs corticales sont amincies.

Au niveau du poignet et des doigts, la rétraction capsulaire enraidit les articulations et les fixe dans différentes attitudes vicieuses [1-2, 7-8].

CLASSIFICATIONS

L'analyse clinique de certains cas de syndrome de volkmann vus et traités au stade de séquelles a permis de proposer deux principales classifications. Leur intérêt est de poser l'indication du traitement correspondant à chaque entité clinique de volkmann.

Chaque stade correspond à une technique thérapeutique très précise, ainsi le pronostic est appréciable et le résultat thérapeutique est prévisible.

[10]

I. Classification Selon BENKEDDACHE et al (1985) :

Cette classification est purement clinique.

Le degré de rétraction est évalué cliniquement par le déficit global d'extension passive (DGEP), celui-ci est l'angle obtenu après mise en extension maximale par addition des angles des articulations fléchies (poignet + inter-phalangienne) auquel on soustrait les degrés d'extension éventuelle des métacarpo-phalangienne [10, 6].

Il peut être discret n'excédant pas 30°, ou au contraire important supérieur à 200°. Ce degré augmente parallèlement à la gravité de l'atteinte nerveuse [10]

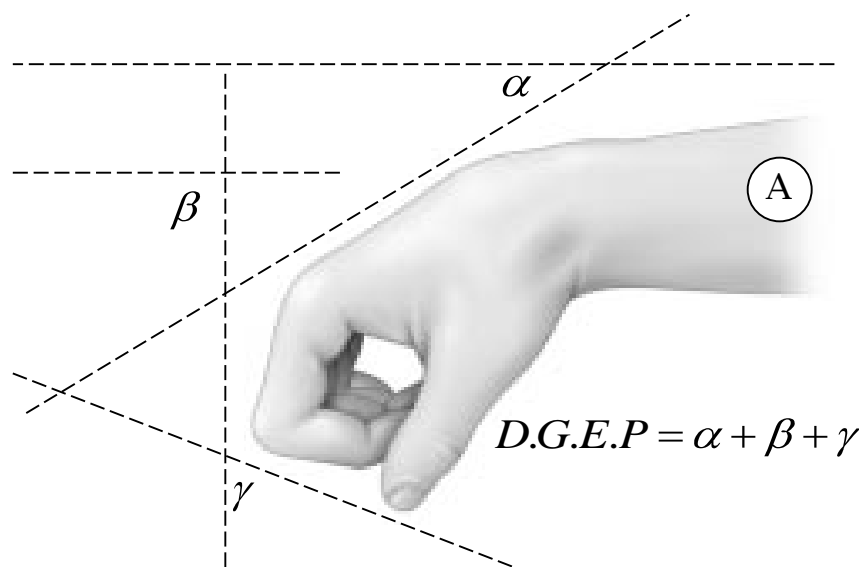


Figure 4 : A. Le déficit global d'extension est la somme des flessum du poignet, des inter-phalangiennes proximales et distales.

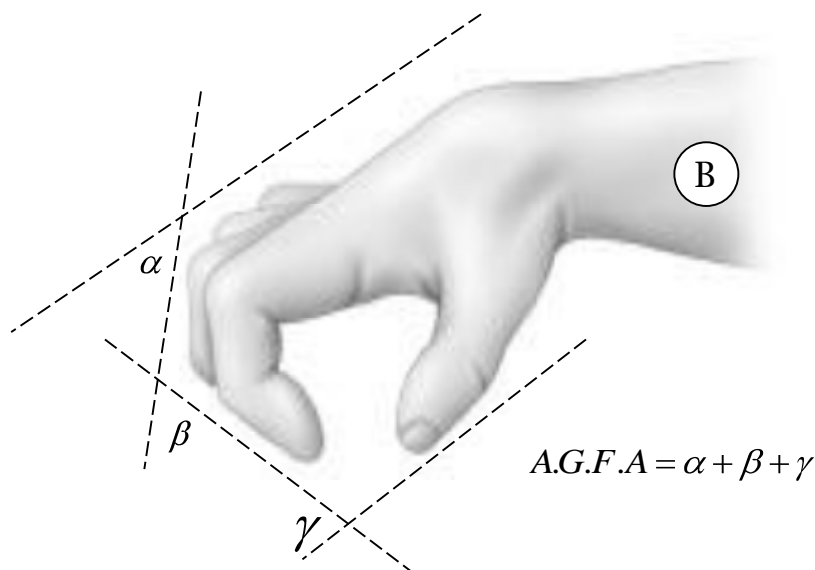


Figure 5 : B. L'amplitude globale de flexion active des doigts (AGFA) est égale à la somme des flexions actives des métacarpo-phalangiennes et des inter-phalangiennes des doigts après mise en flexion du poignet pour réduire la griffe [6].

Les signes secondaires tels que troubles trophiques, troubles de la sensibilité, raideurs articulaires, rétractions commissurales, rétraction des interosseux apparaissent et augmentent à leur tour avec l'aggravation du degré de rétraction et l'atteinte nerveuse.

Cette constatation a donc permis de regrouper ces lésions en fonction de leur gravité et de proposer une classification clinique en 5 degrés dans laquelle cette gravité croît pour chacun des éléments cliniques présents.

L'atteinte nerveuse réalise l'élément le plus grave et le déterminant pronostic le plus important sur le quel vont se greffer tous les autres éléments et il est intéressant de noter une gravité croissante identique à chacun d'eux [10] :

Tableau I : Classification de BENKEDDACHE

Stade	Atteintes nerveuses	DGE	Raideur articulaire	Troubles trophiques	paralyse
1 ^{er}	Pas d'atteinte nerveuse	<100°	Avant-bras en légère pronation	Peau sèche	absente
2 ^{ème}	Atteintes totalement récupérables : parésie du médian Hypoesthésie du médian	100°	Poignet fléchi moins de 40° + flexion inter-phalangienne+ avant-bras en pronation	Peau sèche et rétractée	absente
3 ^{ème}	Atteintes partiellement récupérables : Paralyse du médian Parésie du cubital hypoesthésie du médian	De 100° à 150°	Poignet fléchi de 40 à 60°+avant-bras en pronation+ Inter-phalangiennes fléchies	Rétraction atrophique+ amyotrophie musculaire+ peau sèche	+/-
4 ^{ème}	Atteintes définitives : Paralyse du Médian Parésie cubitale Atteinte radiale rare Anesthésie du médian	150° à 200°	Hyper-extension Métacarpo-phalangienne+ avant-bras en pronation+ poignet fléchi	Peau sèche+ amyotrophie+ dystrophie unguéale+ rétraction atrophique	+/-
5 ^{ème}	Atteintes définitives et Destruction totale: Paralyse du médian anesthésie du médian et du cubital	Plus de 200°	pouce en adduction+poignet hyper fléchi de +80° flexion métacarpo-phalangienne+ avant en pronation+ flexion inter-phalangienne	Ulcération cutanée+ amyotrophie importante+peau très sèche	présente

DGE: déficit global d'extension

Récup: récupérable P : phalange



Figure 6 : Stade 1 selon BENKEDDACHE[10]



Figure 7 : Stade 2 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 1 selon SUNDARARAJ [10].

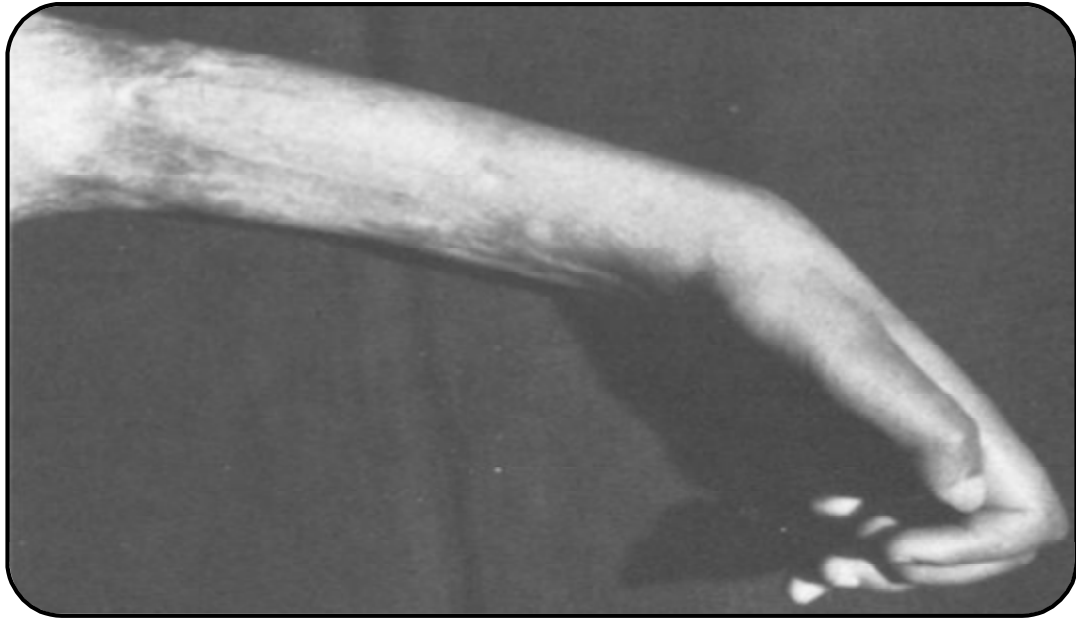


Figure 8 : Stade 3 selon BENKEDDACHE [10].

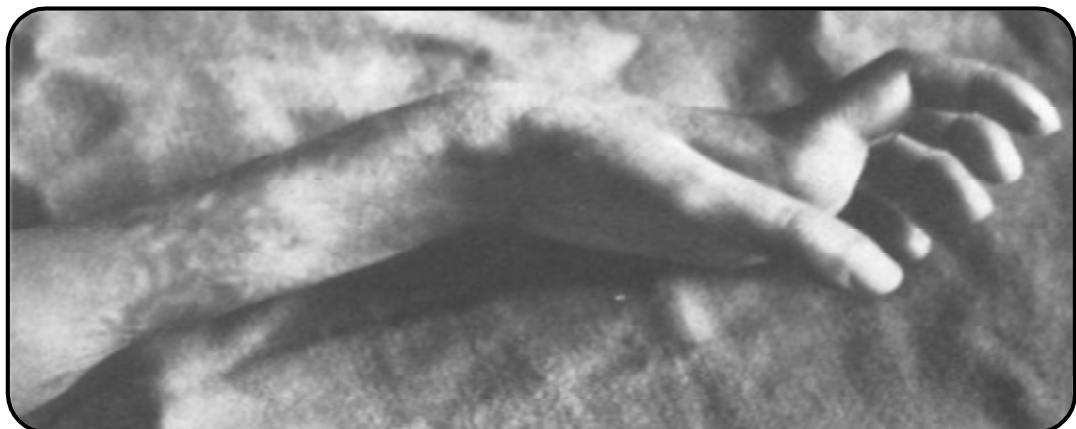


Figure 9 : Stade 4 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 2 selon SUNDARARAJ [10].

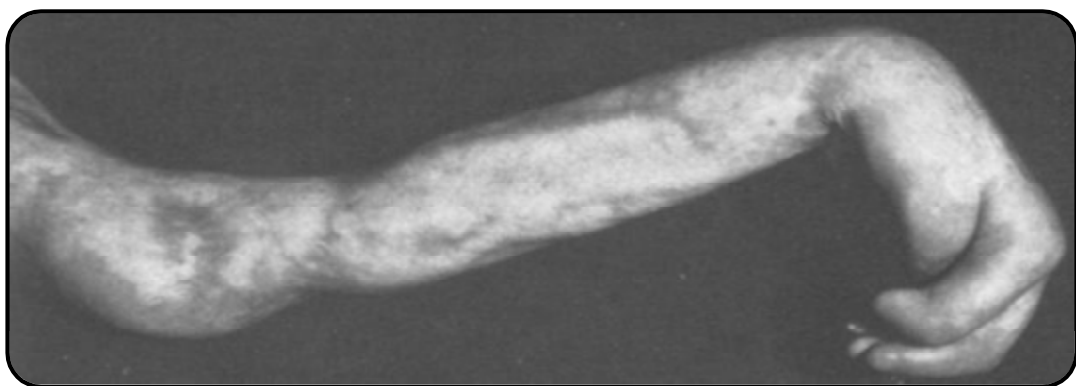


Figure 10 : Stade 5 selon BENKEDDACHE, correspondant au stade 3 selon SUNDARARAJ [10].

II. Classification SUNDARARAJ

Pour classer la sévérité de l'atteinte et dégager les indications nécessaires, SUNDARARAJ s'est servi de l'analyse clinique pour élaborer une classification du syndrome de Volkmann au stade de séquelles en se basant sur la description du degré de la rétraction musculaire

Selon lui la rétraction secondaire réalise l'élément le plus grave et cette constatation lui a permis de regrouper ces lésions en fonction de leur gravité, en 3 degrés :

✓ Niveau 1 (léger) :

Rétraction des muscles fléchisseurs

Pas de déformation des articulations du poignet et métacarpo-phalangiennes

✓ Niveau 2 (Moyen)

Rétraction des muscles fléchisseurs.

Rétraction des articulations métacarpo-phalangiennes en extension.

Absence de déformation du poignet.

✓ Niveau 3 (Sévère) :

Rétraction fibreuse des muscles de l'avant-bras et de la main

Déformations graves avec flessum du poignet et hyper extension des articulations métacarpo-phalangienne

Cicatrice de la peau. [6, 11-13]

TECHNIQUES **CHIRURGICALES**

I. Grande libération des muscles de l'avant-bras selon SCAGLIETTI

L'intervention la plus connue dans la correction d'un syndrome de Volkmann au stade des séquelles reste la désinsertion des muscles fléchisseurs rétractés [14– 16]: opération décrite par Page, puis développée par SCAGLIETTI, a été introduite en France par Gosset [17].

Principe :

Cette technique est basée sur la libération élargie des insertions des muscles fléchisseurs des doigts et du pouce, y compris le muscle rond pronateur et le muscle long fléchisseur du pouce.

Installation :

Le patient est installé en décubitus dorsale et le membre supérieur touché est mis sur une petite table avec garrot au niveau de la racine du membre.

Technique :

On réalise une incision en zigzag commençant à deux travers en regard de l'épi trochlée et poursuivie jusqu'au 1/3 inférieur de la face antérieure de l'avant-bras, 4 cm au-dessus du poignet [1–2, 6, 15, 18–20].

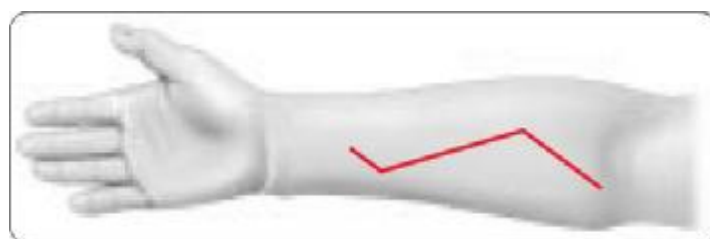


Figure 11 : Tracé de l'incision cutanée dans la technique de SCAGLIETTI [6].

Après la dissection sous cutané et l'ouverture de l'aponévrose superficielle, on repère l'insertion des muscles épi trochléens et on identifie l'artère et la veine humérales puis on repère les nerfs médian et ulnaire pour

le libérer de la gouttière épi-trochléo-olécraniennne jusqu'à l'arcade du fléchisseur ulnaire du carpe et le charger sur un lac. On suit le nerf médian en le libérant jusqu'au bord proximal du rond pronateur qui est dégagé.



Figure 12 : Désinsertion musculaire en préservant le pédicule vasculaire dans la technique de SCAGLIETTI

On commence la dissection et la désinsertion du muscle fléchisseur ulnaire du carpe, puis on introduit une spatule entre ce dernier et l'origine commune sur l'épi-trochlée des muscles fléchisseurs et pronateurs, la spatule est poussée en dedans à la face profonde des muscles et ressort entre les deux chefs huméral et cubital du muscle fléchisseur ulnaire du carpe [1, 2, 6, 15, 18-20].

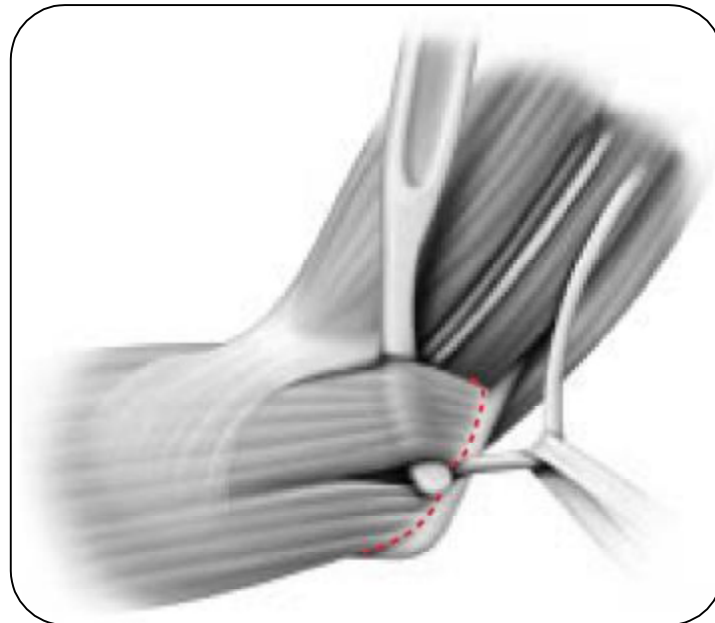


Figure 13 : Spatule passe entre le chef huméral et le chef cubital du muscle fléchisseur ulnaire du carpe [6].

On doit prendre garde au nerf ulnaire, Puis on détache au bistouri l'insertion commune des muscles. On libère ainsi le rond pronateur, le fléchisseur radial du carpe, le long palmaire, le chef huméral du fléchisseur ulnaire du carpe, La capsule articulaire du coude et l'apophyse coronoïde sont alors exposées [1-2, 6, 15, 18-20].

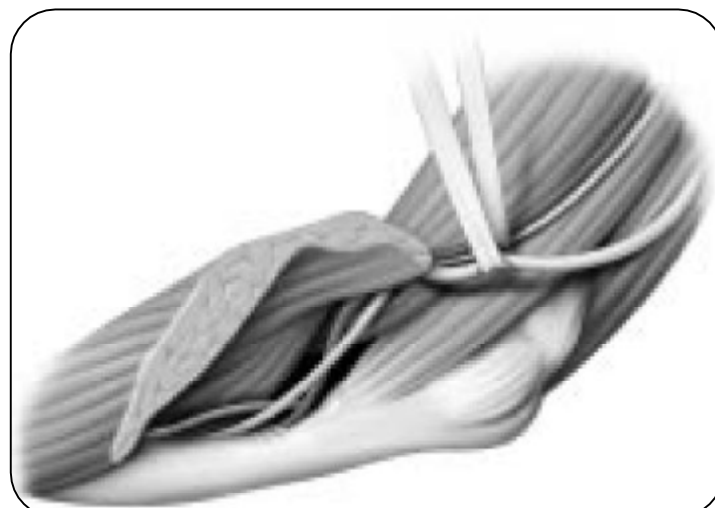


Figure 14 : Muscles fléchisseurs et pronateurs ont été détachés de l'épi-trochlée.

La désinsertion se poursuit à la face interne du cubitus (cubital antérieur) en regard de la capsule et de la membrane interosseuse (muscles fléchisseurs et pronateurs)[6].

Dans un deuxième temps, le chef cubital du muscle fléchisseur ulnaire du carpe est désinséré en sous-périosté de la face médiale du cubitus.

Pour que la désinsertion musculaire soit étendue, le muscle long fléchisseur du pouce est désinséré du radius en sous-périosté avec précaution pour ménager le pédicule vasculo-nerveux interosseux antérieur, ainsi La désinsertion est réalisée en direction de l'espace interosseux jusqu'à rejoindre la zone de libération des fléchisseurs [1-2, 6, 15, 18-20].

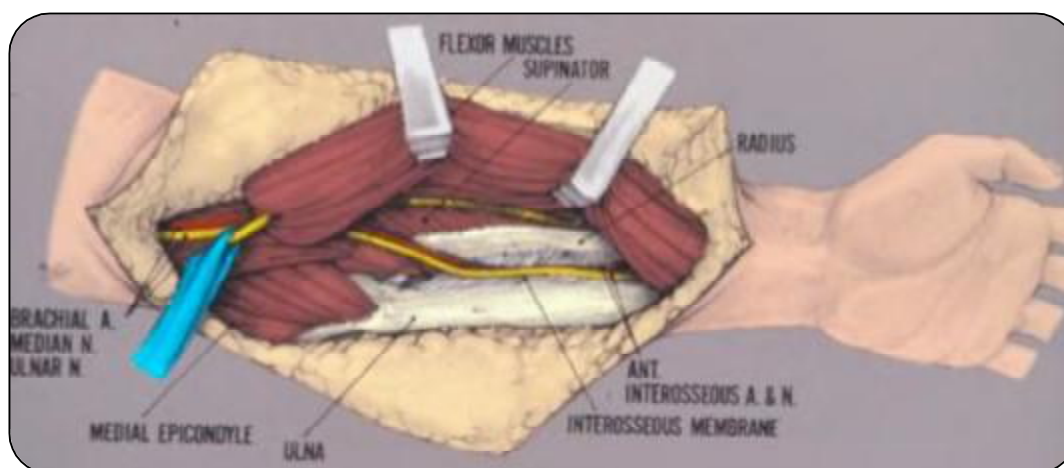


Figure 15 : Technique de SCAGLIETTI [21]

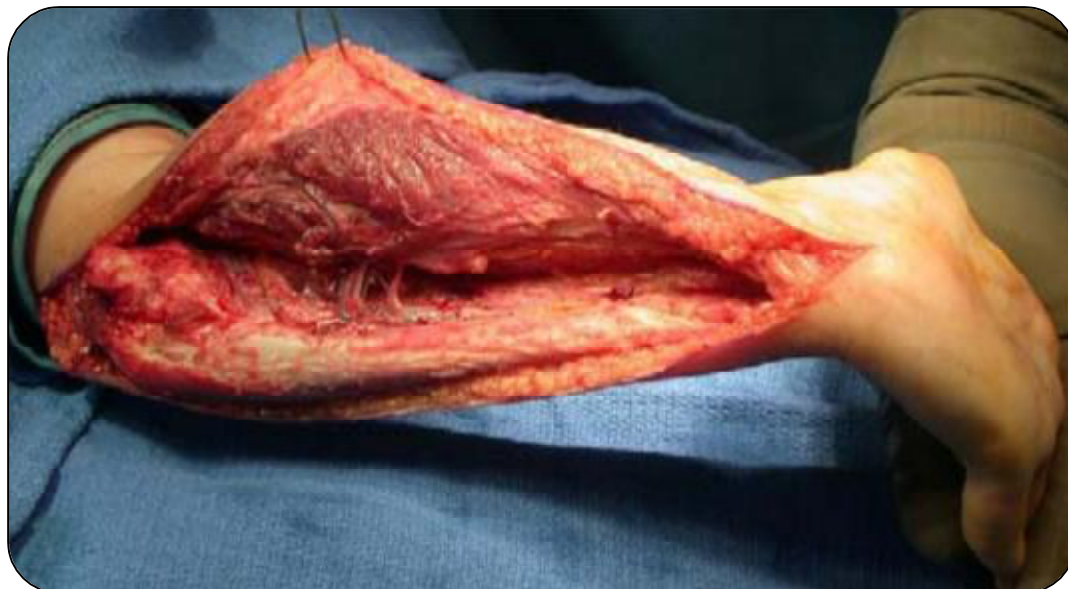


Figure 16 : Désinsertion musculaire élargie dans la technique de SCAGLIETTI [22].

En cas d'une paralysie nerveuse sensitive et motrice, la neurolyse doit être effectuée en même temps que la désinsertion musculaire, ainsi une section du carré pronateur pour améliorer la supination. Le lacertus fibrosus du biceps a été naturellement sectionné. La masse musculaire est translaturée vers l'extrémité du membre jusqu'à obtenir l'extension digitale désirée, la translation étant habituellement de 2 à 3 cm. Les muscles sont fixés en place, en plusieurs endroits, au périoste et au tissu sous-cutané

On peut alors mobiliser en masse les fléchisseurs et les faire glisser en position distale de 3 à 4 cm. En cas de rétraction sévère, il est préférable de laisser persister quelques degrés de rétraction pour éviter une diminution importante de la force musculaire provoquée par une libération complète.

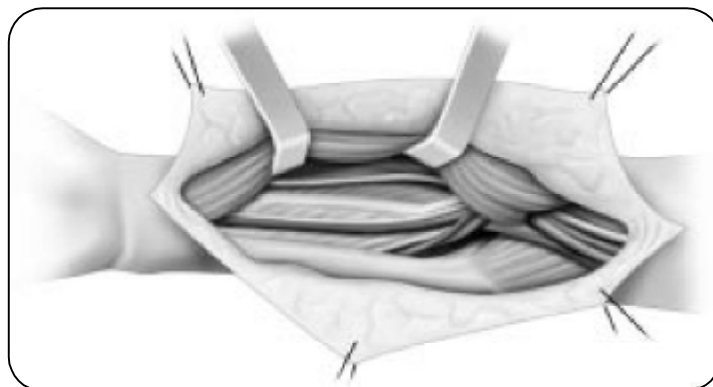


Figure 17 : Mobilisation en masse des fléchisseurs désinsérés permet un glissement distal de 3 à 4 cm [6].

La diminution de la force musculaire peut rendre nécessaires des transferts palliatifs qui seront réalisés ultérieurement [6].

II. Désinsertion des muscles épi-trochléens de l'avant-bras

1. Principe

Il s'agit de désinsérer et libérer toutes les insertions des muscles épi-trochléens.

Dans cette technique, la désinsertion n'est pas élargie, contrairement à la technique de SCAGLIETTI.

2. Installation

Le patient est généralement installé en décubitus dorsal, sous anesthésie générale.

3. Technique

On réalise une petite incision en regard de la région épi-trochléenne

Après la dissection sous cutanée et l'ouverture de l'aponévrose superficielle, on repère le nerf cubital, médian et le pédicule cubital, puis on les écarte.

On commence la dissection puis la désinsertion du muscle fléchisseur ulnaire du carpe du cubitus jusqu'à repérer le tendon d'insertion du brachial antérieur, on essaie par la suite de glisser un doigt de bas en haut et de la profondeur vers la superficie accrochant ainsi la totalité des épi-trochléens tout en les séparant du paquet vasculo nerveux, ainsi il est aisé de désinsérer ces muscles sans danger.

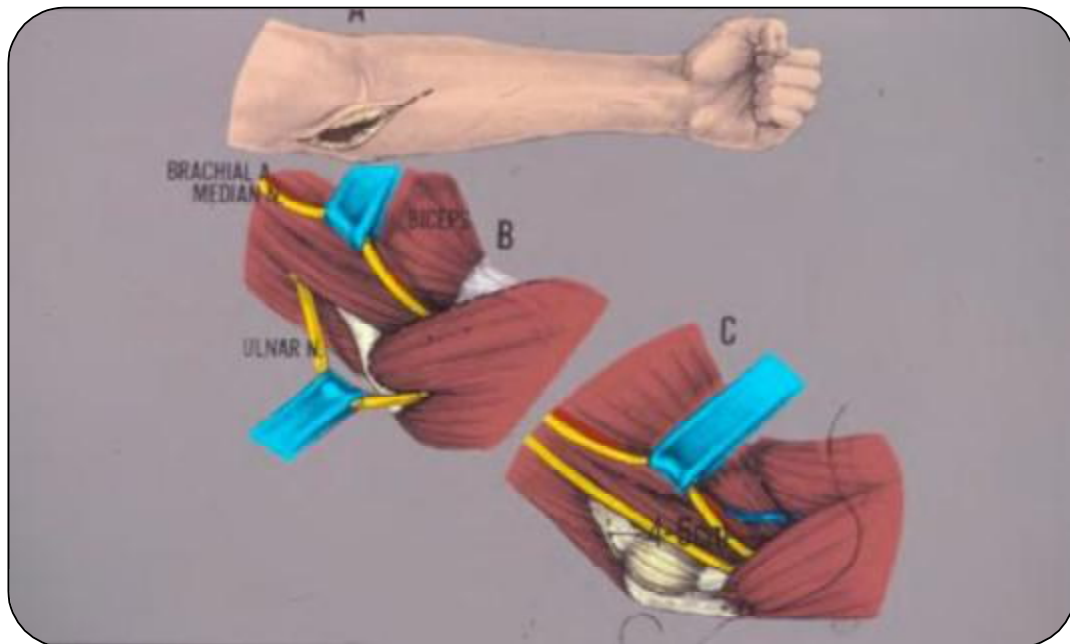


Figure 18 : Incision et technique de désinsertion des épi-trochléens [21]



Figure 19 : Désinsertion des épi-trochléens [21]

4. Soins post opératoires

On termine l'acte par la fermeture du plan par plan, le membre ensuite est immobilisé dans une attelle plâtrée, coude à 90° de flexion, poignet et doigts en extension et avant-bras en supination.



Figure 20 : Fermeture de l'incision [21]

L'attelle est portée pendant 10 jours et la rééducation est débutée tôt après l'ablation du fil [1-2, 6, 15, 18-20].

III. Autres techniques chirurgicales

Il existe d'autres techniques chirurgicales utilisées dans la prise en charge du syndrome de Volkmann au stade des séquelles.

1. Traitement des lésions nerveuses :

La récupération nerveuse et surtout sensitive fait partie de la 1^{ere} étape du traitement chirurgical réparateur du syndrome de Volkmann dans sa forme moyenne ou sévère, vu que la réversibilité des lésions de compression et d'ischémie est plus importante pour les nerfs que pour les muscles. Si les nerfs sont en continuité, la récupération peut se faire après 1 an et même au-delà lorsque le patient est jeune. L'évaluation précise des trois nerfs est indispensable au début du traitement [6].

1.1 Neurolyse

La neurolyse doit intéresser le trajet entier du nerf en explorant les sites préférentiels de compression qui sont le lacertus fibrosus, le muscle rond pronateur et le canal carpien.

L'intervention peut être menée sous garrot, sauf dans les semaines qui suivent immédiatement le traumatisme. On attend de la libération des nerfs le retour de la sensibilité et la diminution des douleurs.

Lorsque le nerf présente une solution de continuité ou lorsque la fibrose est telle qu'on ne peut espérer de récupération par la simple neurolyse, une greffe nerveuse est alors indiquée [6].



Figure 21 : Libération du nerf médian

1.2 Greffe nerveuse :

Il peut s'agir d'autogreffe en utilisant l'un des nerfs suivants :

- ✓ Brachial cutané interne
- ✓ Saphène externe ou interne
- ✓ Branche antérieure du radial

Deux types de greffes peuvent être réalisés :

- ✓ Greffe pédiculée de STRANGE :

Cette technique a pour but d'apporter un segment nerveux préalablement revascularisé [6, 26–30].

En cas de lésions du médian et cubital, ce dernier est sacrifié pour reconstituer le nerf médian ainsi une section des bouts proximaux en tissu sain, puis suture de ces bouts l'un à l'autre.

Après revascularisation de l'autogreffe, on le sépare du nerf sacrifié et on le suture au bout distal du nerf principal

- ✓ Greffe utilisant la branche motrice du nerf médian :

La greffe est prélevée aux dépens de la moitié motrice du nerf médian pour la réparation de la partie ischémique du même nerf [1–2, 31].

2. Ténotomie et transplantation tendineuse

Nous citerons la "Ténotomie des muscles détruits suivie d'une transplantation tendineuse". Cette intervention qui a été proposée par PARKES, nécessite une transplantation de muscles des tendons normaux sur les tendons des muscles paralysés ou rétractés [32, 17]. Deux types d'interventions sont à citer:

- ✓ la première consiste à sectionner tous les muscles fléchisseurs profonds et à y transplanter les superficiels.
- ✓ la seconde consiste à transplanter les muscles extenseurs du poignet (long extenseur radial du carpe, Muscle court extenseur radial du carpe, Muscle extenseur ulnaire du carpe) sur les muscles fléchisseurs en leur faisant contourner le bord radial et le bord cubital du poignet. On complétera dans ce cas par une arthrodèse du poignet si les trois muscles sont utilisés.

La transplantation consiste à transplanter et fixer en Z les tendons des muscles normaux sur les tendons des muscles rétractés (le muscle fléchisseur commun profond et superficiel, le fléchisseur ulnaire du carpe, et sectionner le tendon du muscle petit palmaire [1, 8, 6, 17].

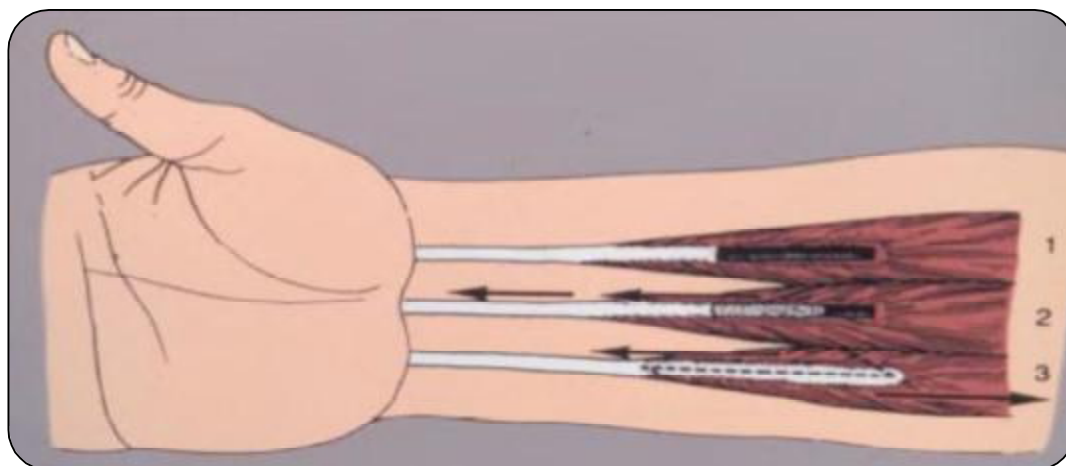


Figure 22 : Plastie en Z [21]

3. Transfert tendineux

PHALEN, MILLER et PARKS, ont établi les principes des transferts palliatifs dans le syndrome de Volkmann.

Le traitement palliatif a pour but en effet de réanimer la flexion des doigts et du pouce et l'opposition de la première colonne. Les muscles disponibles sont situés à la face dorsale de l'avant-bras et plusieurs montages peuvent être proposés.

Le transfert de base est fait par la transposition du muscle long extenseur radial du carpe sur fléchisseur profond des doigts et la réanimation du long fléchisseur du pouce est assurée par le muscle brachio radial ou par l'extenseur ulnaire du carpe.

ZANCOLLI transfère long extenseur radial du carpe sur le fléchisseur profond des doigts du troisième, quatrième et cinquième doigts et le brachio radial sur le fléchisseur profond de l'index pour assurer une indépendance de la pince.

3.1 Technique

Le brachio radial est désinséré de son attache radiale puis le long extenseur radial du carpe est libéré du second compartiment et de ses connexions avec le court extenseur radial du carpe pour augmenter sa course et lui donner un trajet aussi rectiligne que possible à la face antérieure de l'avant-bras. Le transfert du long extenseur radial du carpe est passé sous le brachiaux radial.

La main est immobilisée par une attelle dorsale pour 4 semaines, poignet en rectitude, doigts et pouce en flexion.

Les mouvements actifs sont débutés à l'ablation du plâtre et des orthèses dynamiques sont utilisées dès la 5ème ou 6ème semaine.

L'opposition du pouce doit être réanimée dans un second temps.

Les transferts utilisés peuvent être le muscle extenseur ulnaire du carpe prolongé par une greffe lorsqu'il est resté actif, le court extenseur du pouce à travers le tunnel du fléchisseur radial du carpe et lorsque les extenseurs sont paralysés un transfert de l'abducteur du 5eme doigt est envisagé [6].

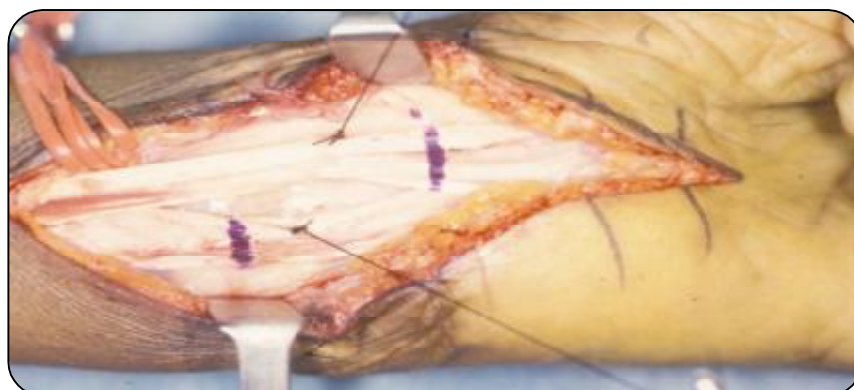


Image A

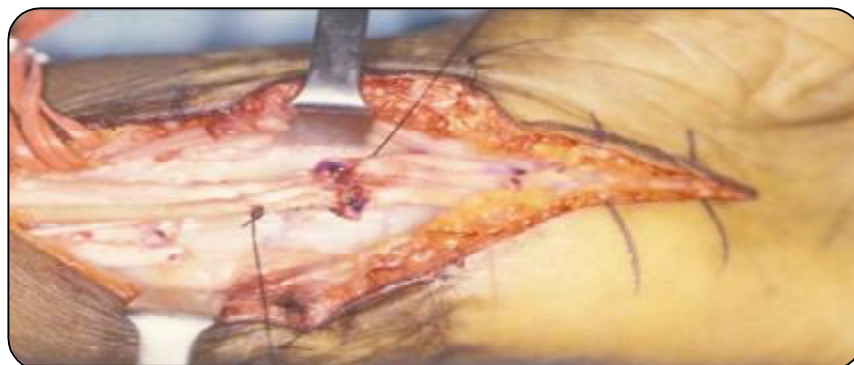


Image B

Figure 23 : technique de transfert tendineux [21] (Image A et B)

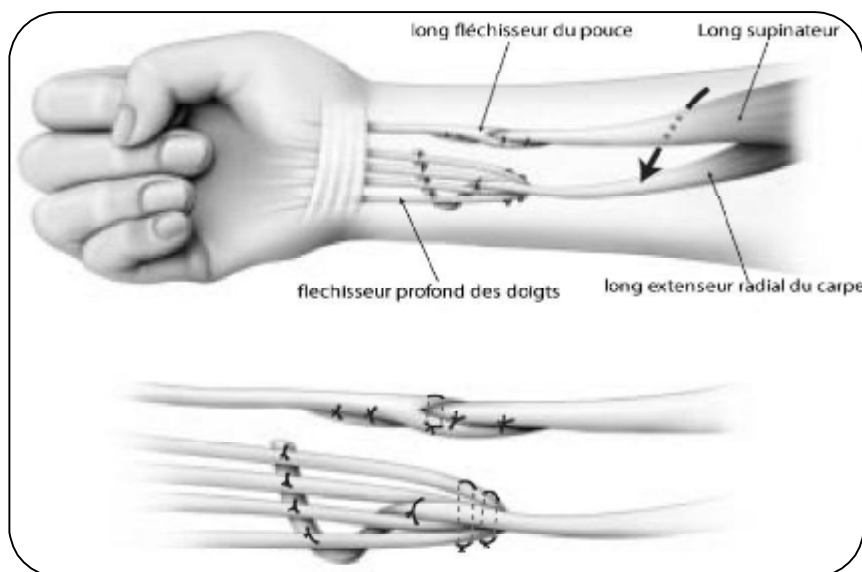


Figure 24 : Réanimation de la flexion des doigts et du pouce par transferts tendineux : Transfert du premier radial sur les fléchisseurs profonds et long supinateur sur le long fléchisseur du pouce [6].

4. Allongement tendineux

Comme autres moyens de correction, nous pouvons décrire également les "Allongements tendineux"[17]. Technique proposée par ANDERSON et a été reprise par PAGE et LITTLE WOOD [1, 6, 23]. ZANCOLLI la propose quand le muscle n'est pas complètement fibreux

Il s'agit d'une intervention fastidieuse, complexe et sélective qui permet de réaliser un allongement personnalisé à chacun des doigts.

Les zones de sutures ne doivent pas se faire dans le canal carpien où le risque d'adhérence est très grand. L'allongement se fera donc à la jonction musculo-tendineuse. Le dédoublement est en général pratiqué pour chacun des doigts [17].

5. Interventions ostéo articulaires

C. COLZI, propose de réaliser un raccourcissement osseux pour rétablir la concordance des longueurs relatives du squelette et des muscles.

Ce raccourcissement vise la mise du squelette à la taille des fléchisseurs qui sont rétractés)[17].

5. 1. Raccourcissement osseux radio cubitale et/ou résection de la 1ere rangée du carpe

FLAPP propose la résection de la 1ere rangée du carpe [17].

- Technique

On fait une incision dorsale puis on procède à la résection de l'os scaphoïde, l'os semi lunaire et l'os pyramidal puis on prépare le grand os pour reséquer le dôme convexe du grand os pour accéder à l'os spongieux [24].



Figure 25 : Résection de la 1ere rangée du carpe [21]

5. 2. Arthrodèse du poignet

Cette technique peut être réalisée de différentes manières :

5.2. 1. Technique de SMITH PETERSON

Résection de l'extrémité inférieure du cubitus.

5.2. 2. Enchevillement grand os / radius

Après résection de la 1ere rangée du carpe et d'une partie de la seconde rangée [23].



Figure 26 : Arthrodeuse du poignet [21]

6. Technique de SEDDON (excision des tissus fibreux)

L'excision des tissus fibreux a été préconisée par Seddon [33–36] dans un but de neurolyse et de libération de la rétraction ainsi l'étude des lésions[6]. Elle s'adresse surtout à des syndromes de Volkmann localisés, mais n'atteignant pas la totalité des muscles fléchisseurs.

L'excision des zones nécrosées n'entraîne pas une perte complète et définitive de la fonction. En effet, dans les formes relativement localisées, la sclérose ou l'infarctus musculaire n'intéresse qu'une partie de l'épaisseur du corps musculaire. Cette lésion entraîne une rétraction qui bloque le muscle et empêche la contraction des fibres musculaires normales [17].

Technique :

L'incision en « zigzag » est tracée de la face antérieure du coude jusqu'au poignet.

Après excision du fascia, les nerfs ulnaire et médian sont repérés et libérés au poignet et au coude en zone saine.

Après excision de la zone malade, le reste du muscle retrouve son pouvoir contractile et peut donc servir à la flexion normale des doigts.

L'excision des muscles dégénérés est souvent considérable et il est alors nécessaire d'envisager la restauration de la fonction qui ne peut être faite qu'à l'aide de transferts tendineux ou musculaires.

La restauration de la fonction peut être réalisée dans le même temps opératoire que l'excision des tissus fibreux, mais il est souvent difficile d'évaluer, avant l'intervention, l'importance de l'excision. Par conséquent, excepté dans les cas où l'intervention d'excision et de neurolyse est menée rapidement et où la main est souple après libération, il est préférable de réaliser les transferts dans un second temps.

Les soins postopératoires après libération impliquent en effet un maintien en attelle d'extension du poignet et des doigts et de supination de l'avant-bras [6].

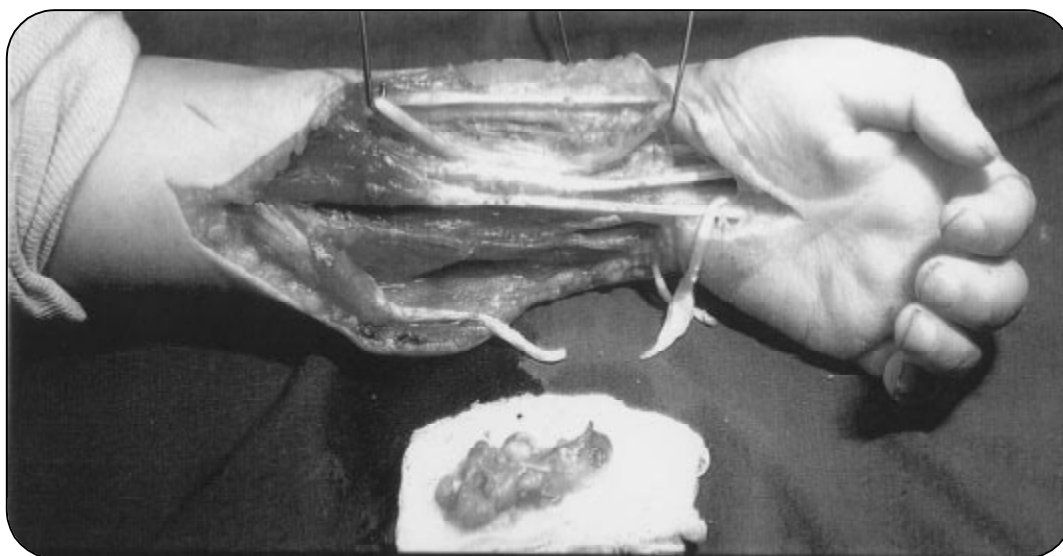


Figure 27 : Excision du tissu fibreux associée à une neurolyse du nerf médian [25]

7. Transfert musculaire libre

Lorsqu'il n'y a pas de transfert local disponible, un transfert musculaire libre peut être envisagé grâce aux avancées techniques de la microchirurgie.

Le muscle gracile est actuellement le muscle de choix, de préférence au jumeau médial, en raison de sa plus grande amplitude de course.

L'intervention est habituellement réalisée dans le même temps que l'excision complète des reliquats fibreux des muscles de l'avant-bras et nécessite des micro-anastomoses vasculaires et nerveuses.

La ré-innervation des muscles transplantés est souvent difficile vues les lésions nerveuses présentes, pour cette raison la condition à cette intervention sera la récupération préalable d'une bonne souplesse articulaire des chaînes digitales.

La réalisation de cette technique nécessite un état de la main satisfaisant, tant sur le plan sensitif et circulatoire, qu'articulaire et tendineux, que les vaisseaux et surtout les nerfs receveurs soient de bonne qualité.

7. 1. Technique

✓ Évaluation du site receveur

Une artériographie est nécessaire pour déterminer l'artère receveuse et le type d'anastomoses. Le nerf interosseux antérieur est habituellement le nerf receveur, car il est protégé, par sa position profonde, des traumatismes, même sévères.

La couverture cutanée doit être de bonne qualité à la moitié inférieure de l'avant-bras pour assurer le souple glissement des tendons. Dans le cas contraire, la mise en place d'un lambeau cutané peut être nécessaire avant le transfert musculaire. Le transfert musculaire lui-même peut être prélevé avec son territoire cutané.

L'incision doit exposer toutes les structures du coude au poignet, en particulier les vaisseaux et les nerfs receveurs, les tendons du muscle fléchisseur profond des doigts et du muscle long fléchisseur du pouce et l'épi-trochlée où sera fixé le transplant. Les tissus fibreux sont excisés.

✓ Prélèvement du transplant musculaire :

Le muscle gracile est situé à la face interne de la cuisse. Il peut être prélevé sans préjudice fonctionnel apparent. Son nerf moteur est issu du nerf obturateur. Il existe deux ou trois pédicules vasculaires dont l'un est prédominant, situés à 10 cm de l'insertion proximale du muscle. L'artère naît de l'artère fémorale profonde, possède une longueur de 4 à 6 cm et un diamètre de 1 ou 2 mm.

Lorsque le muscle est exposé, des sutures-repères sont placées tous les 5 cm en tension maximale du muscle (genou en extension), pour retrouver une tension identique lors de sa mise en place à l'avant-bras[6].

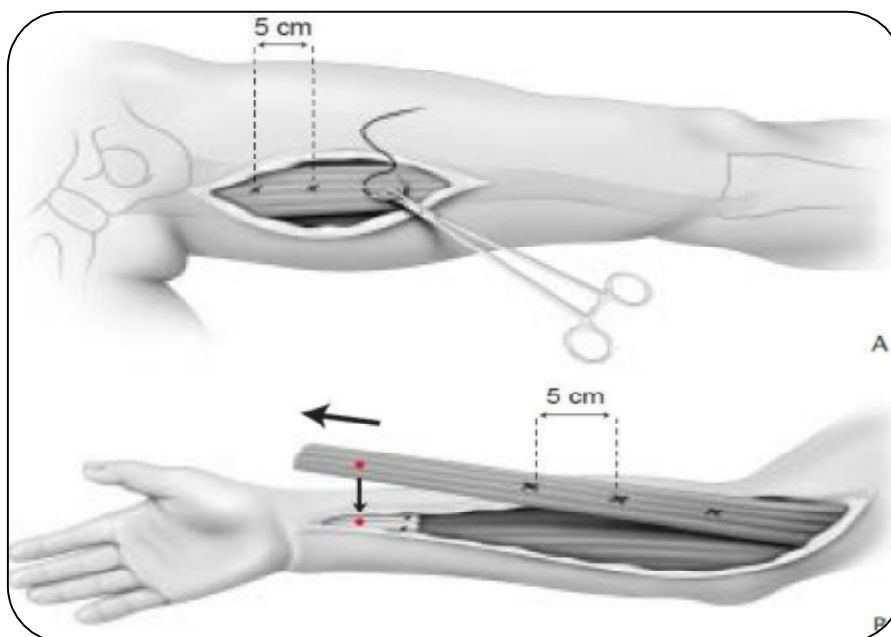


Figure 28 : Transfert musculaire libre : Prélèvement du droit interne à la face interne de la cuisse.

Des repères sont placés tous les 5 cm avant le prélèvement musculaire (A) pour retrouver la tension physiologique lors du transfert (B)[6].

7. 2. Transplantation

Plusieurs détails techniques méritent d'être soulignés.

- ✓ Il peut être nécessaire de suturer deux veines de retour si les veines concomitantes sont plus petites que l'artère du muscle
- ✓ La suture nerveuse doit se situer aussi près que possible de la jonction neuromusculaire pour permettre une ré-innervation rapide du muscle transplanté.
- ✓ L'origine du muscle est fixée sur l'épi-trochlée. Les tendons du fléchisseur profond des doigts sont suturés les uns aux autres pour offrir une flexion combinée. Le tendon du long fléchisseur du pouce est suturé au fléchisseur profond des doigts de telle sorte que le pouce soit porté en opposition avec les autres doigts après le début de l'enroulement en flexion des doigts.
- ✓ La tension du muscle doit être considérable pour obtenir une force de flexion satisfaisante. Elle est donnée par la méthode des repères préalables au prélèvement. La suture du muscle au fléchisseur profond des doigts est réalisée avec poignet et doigts en flexion. L'extension du poignet et des doigts reste possible.
- ✓ La couverture du muscle dans sa portion proximale est habituellement assurée par une greffe de peau mince[6].

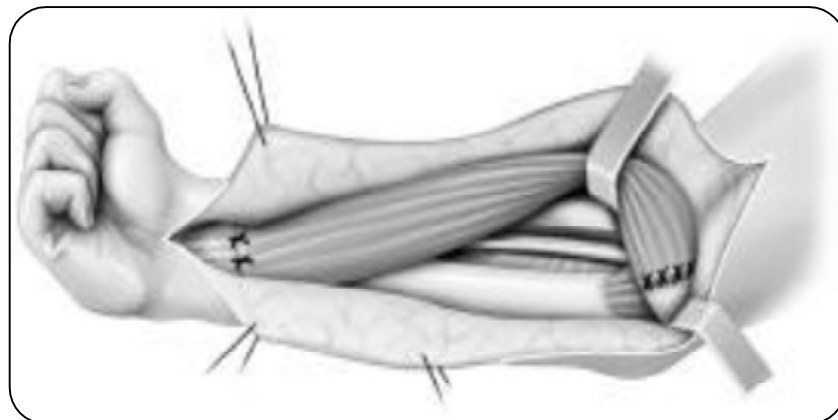


Figure 29 : Mise en place du transfert musculaire libre à l'avant-bras.

Les sutures sont réalisées sur le poignet et les doigts en flexion complète [6].

- La couverture du muscle dans sa portion proximale est habituellement assurée par une greffe de peau mince.

7. 3. Soins postopératoires

Le poignet et les doigts sont placés en flexion modérée pour relâcher la suture tendineuse. Les mouvements passifs d'étirement sont commencés après 3 semaines. Les premiers signes cliniques de ré-innervation se manifestent vers le 2eme ou le 3eme mois.

L'extension complète des doigts est obtenue entre le 6eme et le 12eme mois et la force de la prise s'accroît progressivement jusqu'à 2 à 3 ans après l'intervention.

Récemment, GOUSHEH a proposé la réanimation de la flexion des doigts par le transfert pédiculé du grand dorsal homolatéral prolongé par une bande d'aponévrose ou par le transfert pédiculé du biceps prolongé par une greffe tendineuse [6].

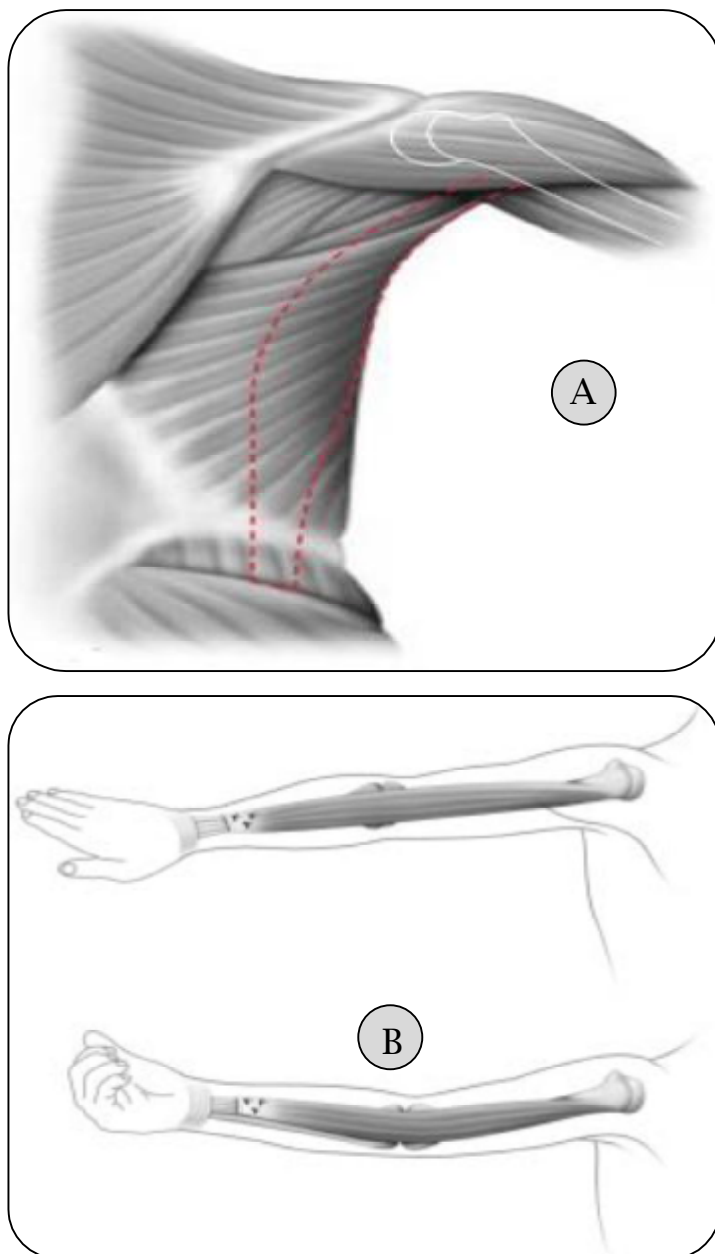


Figure 30 : Technique selon Gousheh de la réanimation des extenseurs ou des fléchisseurs des doigts dans les paralysies étendues.

A. Prélèvement d'un lambeau pédiculé de grand dorsal pour la réanimation des tendons extrinsèques (fléchisseurs ou extenseurs) des doigts. Le lambeau est dessiné sur la totalité de la longueur du muscle grand dorsal et sur une portion en continuité de l'aponévrose fessière.

B. Le grand dorsal est transféré sur les extenseurs ou les fléchisseurs des doigts. L'effet obtenu est maximal en extension du coude [6].



Figure 31 : Réanimation de la flexion des doigts par le biceps. L'insertion radiale du biceps est libérée.

Une greffe tendineuse assure la continuité avec les tendons fléchisseurs
[6].

MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 9 cas de syndrome de Volkmann de l'avant-bras colligés sur une période de 5 ans allant de janvier 2010 jusqu'à décembre 2014 dans le service de chirurgie pédiatrique orthopédique de CHU de HASSAN II.

II. Patients

Notre étude a concerné 9 enfants, suivis au service de chirurgie pédiatrique orthopédique et réparatrice pour séquelles du syndrome de Volkmann de l'avant-bras.

1. Critères d'inclusion

Tous les enfants admis pour syndrome de Volkmann de l'avant-bras, ayant bénéficié d'un traitement des séquelles.

2. Critères d'exclusion

Les enfants admis pour syndrome de Volkmann à la phase précoce

Les enfants ayant bénéficié seulement d'un parage ou d'un traitement orthopédique seul.

3. Fiche d'exploitation

Nous avons établi une fiche de renseignements pour recueillir les informations nécessaires pour réaliser notre étude.

Pour chaque patient une copie de cette fiche a été bien remplie.
(ANNEXE).

RESULTATS

I. Etude épidémiologique

1. Age :

La moyenne d'âge dans notre étude est estimée à 8,66 ans±2,16, avec des extrêmes allant de 4 à 14 ans.

Un cas de Volkmann néonatal a été retrouvé, alors que le diagnostic n'a été fait qu'à l'âge de 4 ans dû à un retard de consultation.

2. Sexe

On note une prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin, soit 67% Contre 33%.

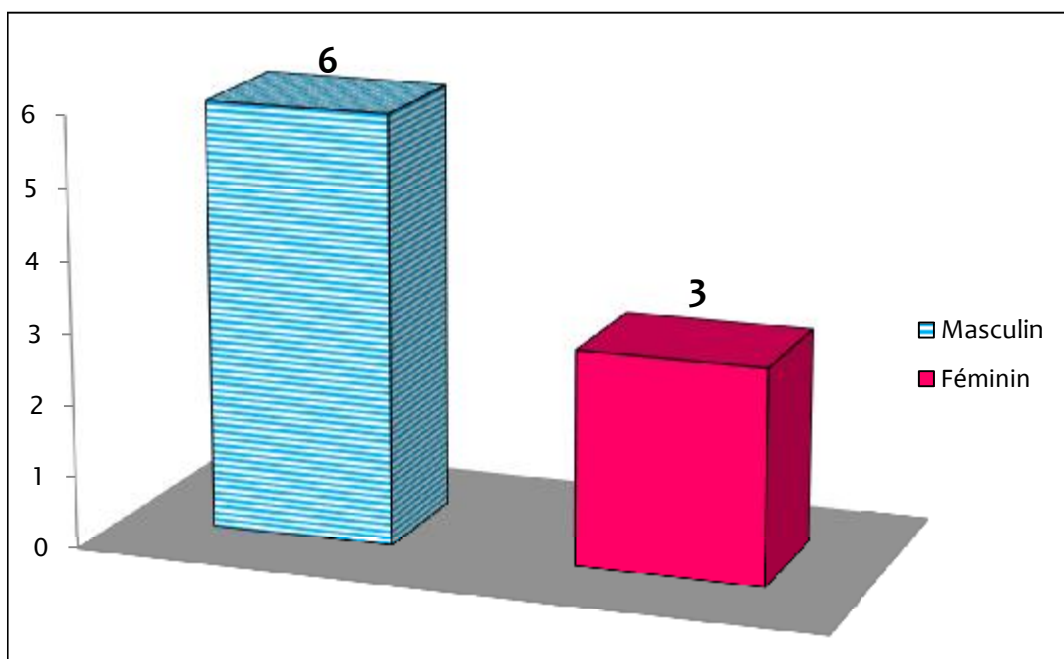


Figure 32 : Répartition selon le sexe

3. Origine :

Dans notre série 44% sont d'origine rurale et 56% sont d'origine urbaine.

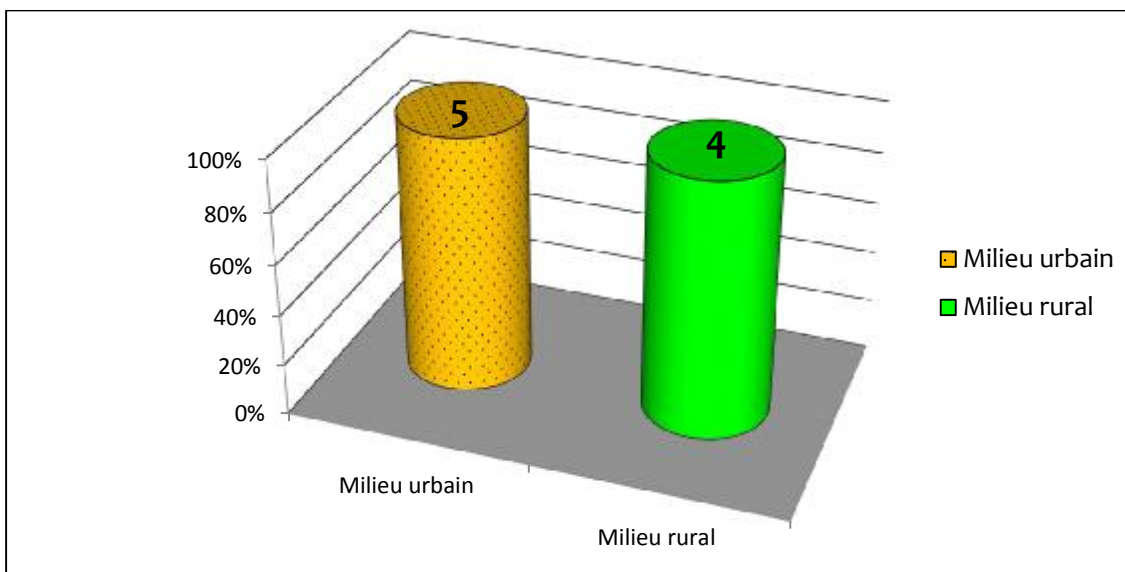


Figure 33 : Répartition selon l'origine

4. Mécanisme du syndrome de Volkmann :

Une grande variété de causes à l'origine du syndrome de Volkmann a été retrouvée.

- Causes directes :

- ✓ Jbira

Elle est présente chez 7 malades de notre série, soit 78% des cas.

- ✓ Bandage compressif :

Le bandage serré est appliqué par les parents autour de l'avant-bras de l'enfant

Il est présent chez un seul malade de notre série.

✓ Cause néonatale :

Elle est suspectée devant la présence de lésions cutanées associées à une paralysie des doigts et du poignet à la naissance et elle est présente chez un seul malade.

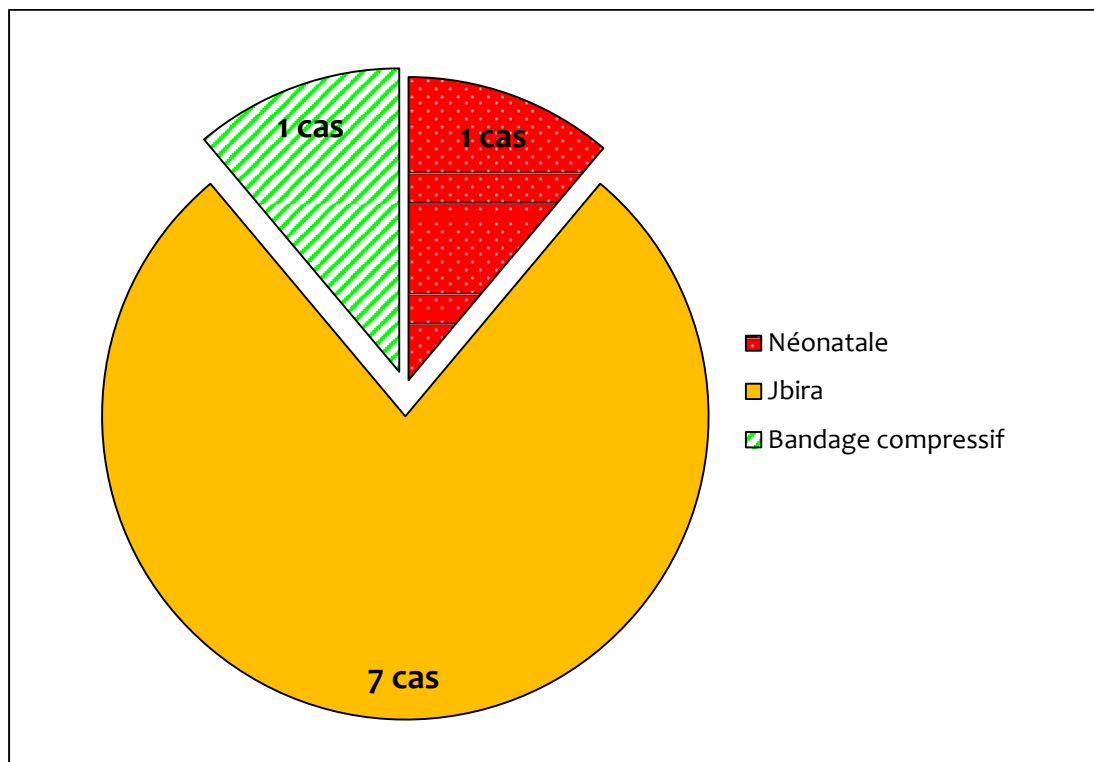


Figure 34 : Répartition des causes du syndrome de Volkmann

II. Etude clinique

1. côté atteint

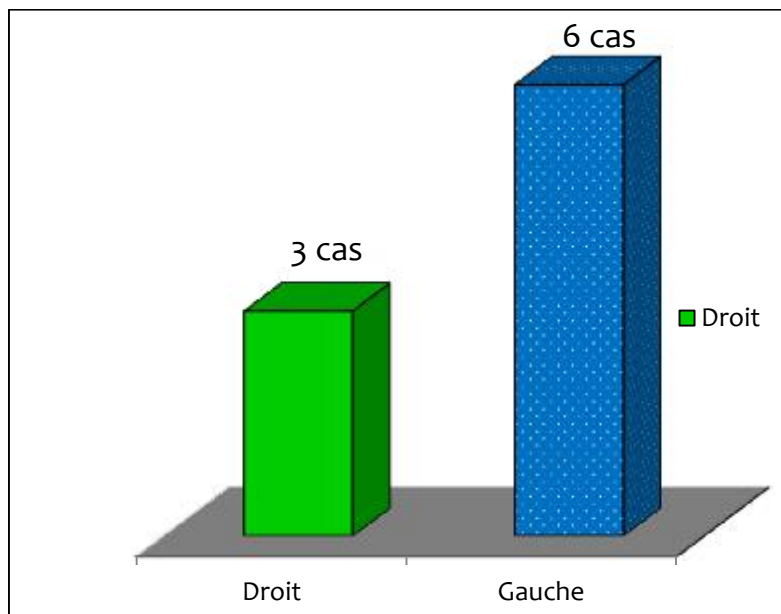


Figure 35 : Côté atteint

Le côté gauche apparaît être le plus touché dans notre étude.

2. Délai de constitution des séquelles du syndrome de Volkmann:

Délai moyen de constitution des séquelles du syndrome de Volkmann est estimé à un an avec des extrêmes allant de 1 mois à 4 ans.

3. Types de séquelles

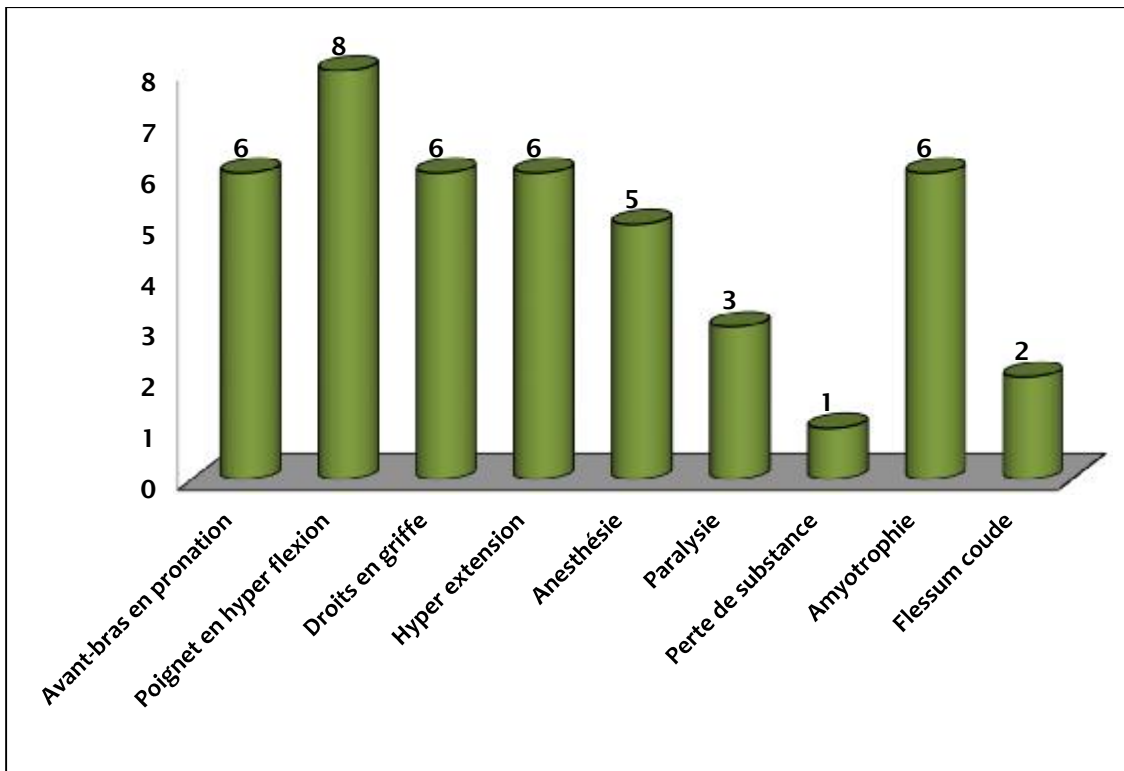


Figure 36 : Répartition des séquelles

56% de nos patients ont rapporté une anesthésie, 11% ont présenté une perte de substance.

La paralytie était présente chez 33% des cas, l'amyotrophie chez 67% et seulement 22% ont évoqué un flessum du coude.

L'aspect des doigts en griffe associé à l'avant-bras en pronation étaient présents chez 67% des patients.

L'hyper extension métacarpo-phalangienne était présente chez 67% de nos patients, et le poignet en hyper flexion était présent chez 89%.

4. Examen clinique

✓ Attitude en griffe

Le poignet est hyper-fléchi chez tous les malades, les doigts sont en griffe chez 6 malades et les articulations métacarpo-phalangiennes sont en hyper-extension chez 6 malades.

✓ Atteinte musculaire :

Les fléchisseurs sont amyotrophiques et douloureux chez 6 malades, la rétraction atrophique séquellaire de la peau est présente chez presque tous les malades.

✓ Atteinte nerveuse :

L'atteinte du médian est fréquente, à type de paralysie chez 3 malades, par contre celle du cubital est moins constante.

L'atteinte sensitive est modérée à type d'anesthésie chez 5 malades et le pouls radial était présent chez tous les malades.

Image A



Image B



Image C

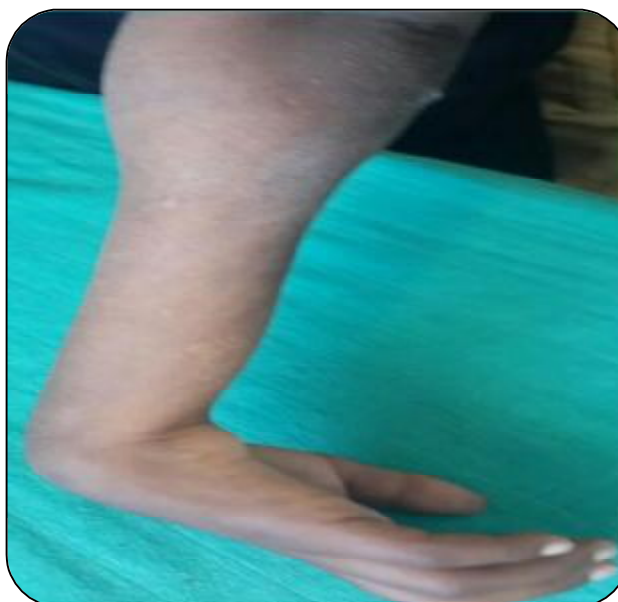


Figure 37 : Attitude en pronation de l'avant-bras, poignet hyper-fléchi, amyotrophie, sécheresse et rétraction cutanée associée à une cicatrice de l'ancienne opération (image A, B et C).

5. Classification

On a élaboré une classification des patients selon celle de BENKEDDACHE précédemment citée.

Le tableau suivant présente la classification de nos patients selon BENKEDDACHE.

Tableau II : Classification de nos patients selon classification de BENKEDDACHE

Classification selon BENKEDDACHE	Nombre
Stade I	0
Stade II	1 patient
Stade III	3 patients
Stade IV	5 patients
Stade V	0

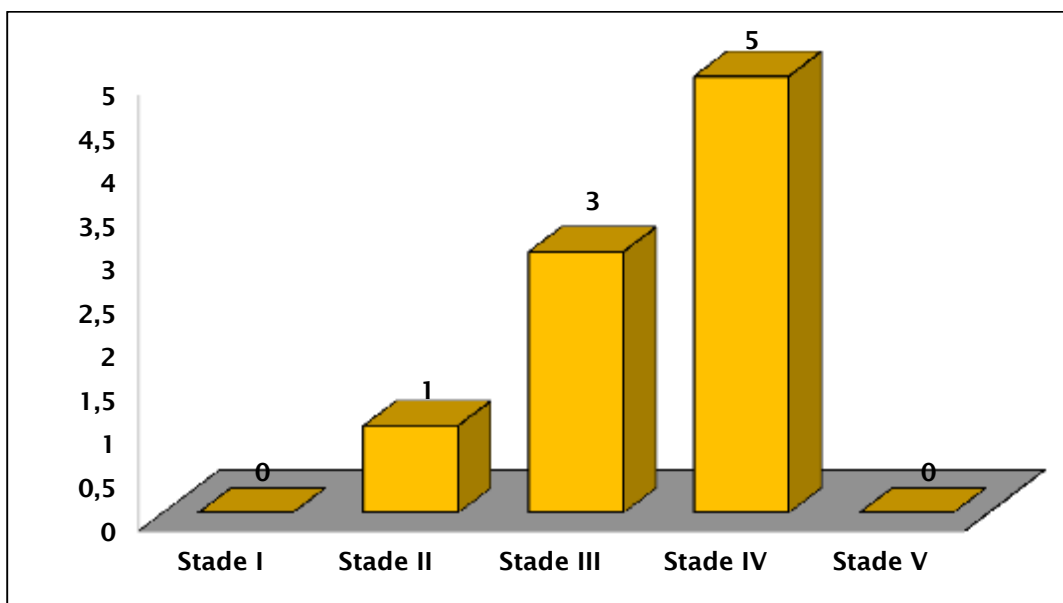


Figure 38 : Répartition selon la classification de BENKEDDACHE

Le stade 4 de la classification a été le plus fréquent retrouvé dans notre série et il est présent chez 5 malades, suivi du stade 3 qui est présent chez 3 malades, alors que le 1er stade et le stade 5 sont absents.

III. Étude para clinique

1. Radiographie standard

Nous avons demandé des radiographies standard de face et de profil prenant les articulations sus et sous-jacentes, ces deux incidences étaient suffisantes pour visualiser le foyer de fracture, les déplacements secondaires et apprécier la qualité osseuse.

Tous les malades ont bénéficié d'une radiographie standard, 7 cas ont été victimes d'une fracture initiale et 2 patients n'ont pas présenté une fracture à la suite du traumatisme.

La lésion initiale la plus fréquente est la fracture de 2 os de l'avant-bras et elle est présente chez 4 patients, soit 44,44% des cas.

Nous avons trouvé aussi :

- ✓ Une fracture supra condylienne du coude.
- ✓ Une fracture ouverte de l'avant-bras.
- ✓ Une luxation cubito-carpienne +Synostose radio ulnaire.

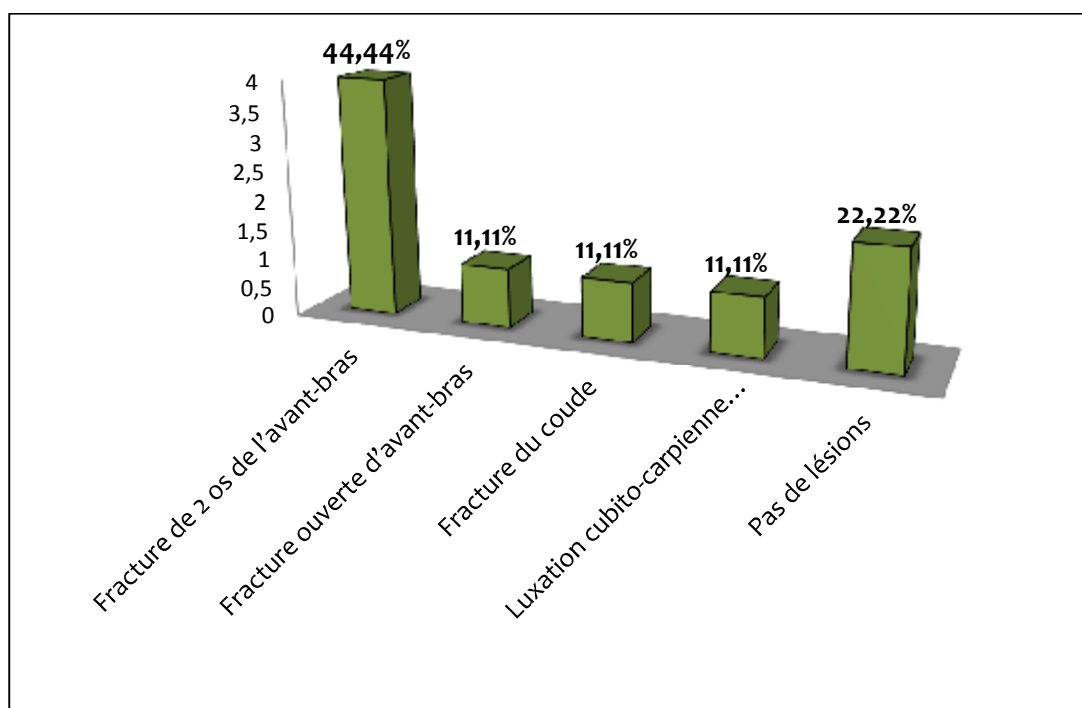


Figure 39 : Répartition des patients selon la lésion initiale.

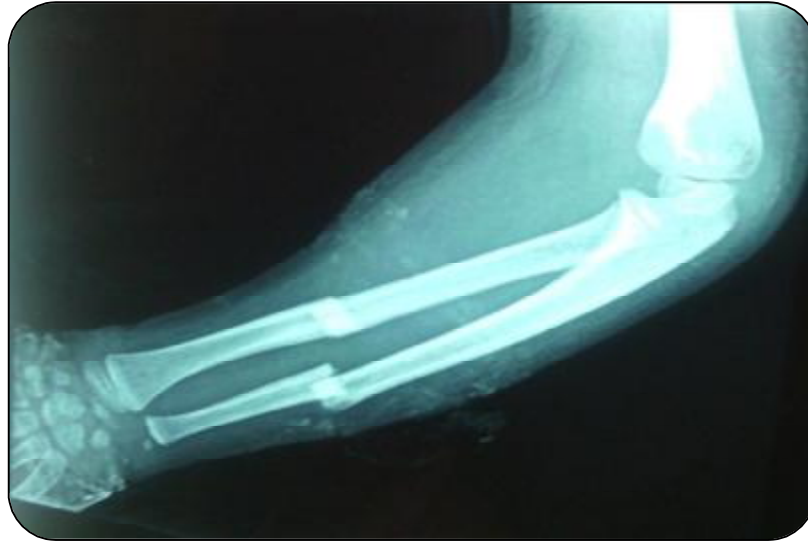


Figure 40 : Fracture de 2 os de l'avant-bras



Figure 41 : Raccourcissement luxation cubito carpienne associée à une synostose radio-ulnaire.



Figure 42 : Fracture supra-condylienne du coude

2. Biologie :

Les ionogrammes avec fonction rénale et les numérations formules sanguines étaient demandés chez tous les malades dans la cadre d'un bilan biologique pré opératoire.

IV. Étude thérapeutique

Le traitement a été purement chirurgical, se basant sur 2 principales techniques chirurgicales : la grande libération des muscles de l'avant-bras selon SCAGLIETTI et la désinsertion des muscles épi-trochléens.

La grande libération de SCAGLIETTI a été utilisée chez 7 malades.

En 2eme temps, 2 malades d'entre eux ont bénéficié d'une greffe cutanée et un seul malade a été opéré pour une plastie en Z des tendons des muscles fléchisseurs communs des doigts et du fléchisseur ulnaire du carpe,

Les 5 autres malades ont bénéficiés de la technique de SCAGLIETTI sans aucun geste chirurgical associé.

Un drain aspiratif a été mis chez tous les malades avec immobilisation plâtrée, coude à 90° de flexion, poignet et doigts en extension et avant-bras en supination.

Le plâtre a été enlevé à la deuxième semaine pour préparer le membre pour la rééducation physique active et passive qui vise l'amélioration des mouvements articulaires et le renforcement de la musculature.

Deux malades ont été opérés pour une désinsertion des muscles épi-trochléens sans aucun geste chirurgical associé.

L'acte est terminé par la réalisation d'une attelle plâtrée, coude à 90° de flexion, poignet et doigts en extension et avant-bras en supination.

La rééducation a été de règle chez tous les malades de notre série et elle a été débutée le 12eme jour après l'ablation du fils.

Elle a été réalisée en plusieurs étapes :

- préparation du membre
- bain de paraffine

- assouplissement de la main, mobilisation passive douce
- exercice de la rééducation active, en mobilisant les articulations de l'avant-bras, du bras, de l'épaule et les muscles paralysés progressivement.

La rééducation vise au début à rendre le malade autonome en lui réapprenant les gestes de la vie courante:

- Boutonner sa chemise.
- Attacher ses lacets.
- Saisir les objets et les utiliser de manière adéquate.
- Porter les aliments à la bouche sans se salir.

Ensuite, elle va favoriser les gestes de la vie sociale tel ouvrir une porte ou une fenêtre avec la main atteinte, saluer, utiliser cette main pour un travail manuel.

Cette rééducation nécessite une grande motivation de la part du malade et beaucoup de volonté.

Tableau III : Gestes associés dans notre série

Gestes associés	Ténotomie et plastie tendineuse	Grefe cutanée	Rééducation
nombre	1 patient	2 patients	9 patients

V. Complications post opératoires :

1. Complications postopératoires précoces :

Un seul cas d'infection de la plaie opératoire de l'avant-bras a été noté avec une bonne évolution sous antibiothérapie adaptée.

2. Complications postopératoires tardives :

Nos patients n'ont présenté aucune complication postopératoire tardive.

VI. Résultats thérapeutiques

Pour analyser nos résultats nous avons opté pour une analyse par type de lésion corrigée. Ainsi le préjudice esthétique, la récupération de la sensibilité et de la motricité sont les 3 paramètres essentiels de l'analyse.

✓ Du point de vue esthétique :

Les déformations sont corrigées chez la totalité des malades, assurant un poignet en position neutre, parfois légèrement fléchi et une main proche de la normale assurant un préjudice esthétique faible.

✓ Du point de vue de la sensibilité :

Sept malades ont récupéré la sensibilité de la main et de l'avant-bras, soit 77,8 % des cas.

✓ De point vue de la motricité :

Sept malades de notre série n'ont pas noté une amélioration nette sur le plan moteur par rapport à l'état initial et les gestes usuels indispensables à la vie quotidienne ne sont pas encore assurés ainsi que l'extension et la flexion des doigts sont toujours impossibles et la préhension est très difficile.

Seulement 2 malades ont noté une légère récupération de l'extension mais toujours une flexion du poignet est présente, soit 22,2 % des cas.

Tableau récapitulatif :

L'ensemble des données cliniques et des résultats obtenus est représenté par un tableau récapitulatif ci-dessous (Tableau. IV)

Tableau IV : Tableau récapitulatif

N° d'observation	Sexe	Age	Origine	Cause	Lésion initiale	Cote atteint	Délai de constitution du SV	Clinique										Acte opératoire	Traitement associé	Résultat global		
								Anesthésie	Paralysie	Perte de substance	amyotrophie	Flessum coude	Avant-bras en pronation	Poignet en hyper flexion	Doigts en griffe	Hyper extension	métacarpo-phalangienne			Atrophie cutanée	Esthétique	Sensibilité
1	♀	12ans	U	Jbira	Fr de 2 os de l'av-bras	G	6 mois	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	GLS	Rééd	bon	bon	mauvais
2	♂	7 ans	R	Jbira	Fr de 2 os de l'av-bras	D	6 mois	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	GLS	Rééd	bon	bon	mauvais
3	♂	4 ans	U	Néonatale	Pas de lésions	D	4ans	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	GLS	Rééd	bon	bon	mauvais
4	♀	8 ans	R	Jbira	Fr du coude	G	1an	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	GLS	Rééd	bon	bon	mauvais
5	♀	6 ans	R	Bandage compressif	Fr de 2 os de l'av-bras	D	6 mois	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	GLS	G.C +ténotomie et transplantation tendineuse rééd	bon	bon	moyen
6	♂	5 ans	U	Jbira	Fr ouverte d'av-bras	G	1an et 3 mois	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	GLS	G.C rééd	bon	bon	moyen
7	♂	14ans	U	Jbira	Luxation cubito-carpienne +Synostose radio-ulnaire	G	2 mois	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	L.EPI	Rééd	bon	moyen	mauvais
8	♂	14ans	R	Jbira	Fr de 2 os de l'av-bras	G	1 mois	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	L.EPI	Rééd	bon	moyen	mauvais
9	♂	8 ans	U	Jbira	Pas de lésions	G	1 an	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	GLS	Rééd	bon	bon	mauvais

- : Absent

+ : Présent

av-bras : Avant-bras

Cub : Cubital

D: Droit

Ext : Extrémité

Fr: Fracture

G : Gauche

G.C : Greffe cutané

GLS : Grande libération SCAGLIETTI

L.EPI : Libération des EPI trochléennes

R: Rurale

Rééd : Rééducation

Sup: Supérieur

U: Urbaine

ANALYSE

ET

DISCUSSION

Dans ce chapitre nous allons reprendre les points importants et les comparer avec les résultats des autres séries, afin de voir si nos conclusions confirment l'opinion générale ou s'en distinguent par certains éléments.

I. Epidémiologie :

1. Age et sexe :

L'âge moyen dans notre série était $8,66 \pm 2,16$, avec des extrêmes variant de 4 ans à 14 ans, ce qui correspond avec la tranche d'âge la plus touchée dans les séries de KHADIR [37], SQALLI [17], MUBARAK et CARROL [38].

Le sexe masculin est prédominant par rapport au sexe féminin, soit 67% de garçons contre 33% de filles.

Ces résultats rejoignent celles de la littérature, ainsi une prédominance masculine a été notée dans les autres séries.

Les garçons sont réputés être plus turbulents, s'intéressent plus aux jeux violents, dont la conséquence serait une chute occasionnant majoritairement des fractures négligées ou traitées parfois par des techniques traditionnelles.

Tableau V : Comparaison de l'âge et du sexe entre notre étude et les autres études :

Série	âge	Sexe masculin	Sexe féminin
Notre série	8,66 ans	67%	33%
Série de MUBARAK et CARROL [38]	8 à 10 ans	60 à 80%	20 à 40%
Série de LAMRANI youness [8]	8 ans	70,5%	29,5%
Série de ROUIJEL khalid [7]	15 à 20 ans	76,5%	23,5%
Série de KHADIR.A [37]	10,22 ans	100%	00%
Série de S.FNINI et H.HYAOUI [35]	24 ans	57,9%	42,1%
Série de SQALLI mouna [17]	7 à 10 ans	63,2%	36,8%

2. Origine :

Cinq malades étaient d'origine urbaine, soit 56%, et les 4 autres étaient d'origine rurale, ces résultats ne concordent pas avec les résultats de la littérature.

Dans les autres séries, l'origine rurale est prédominante, notamment la série de FNINI [39] avec un pourcentage de 72%, et la série de ROUIJEL [7] avec un pourcentage de 60%. Cette discordance peut être liée aux plusieurs facteurs comme l'analphabétisme qui est répandu dans notre société au niveau urbain et rural ainsi que les habitudes culturelles.

3. Mécanismes et causes :

Dans notre série, la cause directe était JBIRA dans 78% des cas (7 patients), le bandage compressif dans 11% (un seul patient), et l'origine néonatale dans 11% (un seul patient).

Dans la série de KHADIR [37], la JBIRA est citée comme la seule cause directe responsable de la genèse du syndrome de Volkmann.

La série de ROUIJEL [7] ajoute en association avec JBIRA et le bandage compressif qui est appliqué par les parents autour du bras de l'enfant, les causes suivantes :

- ✓ Utilisation d'un plâtre circulaire
- ✓ Traumatisme direct.

L'hématome compressif est considéré aussi comme une cause du syndrome de Volkmann, surtout chez le sujet présentant des troubles de la coagulation sanguine (hémophiles) [40].

PELISSIER [41] a cité les causes suivantes :

- ✓ Compressions prolongées

Le membre comprimé sous le thorax ou sous la tête dans les comas toxiques [42].

- ✓ La pose prolongée de garrot au niveau du membre supérieur
- ✓ L'ostéosynthèse

Le tableau suivant présente une comparaison concernant les causes du syndrome de Volkmann dans notre série avec les autres séries (tableau VI):

Tableau VI : Comparaison des causes du SV entre notre série et les autres séries

Cause	Notre série	LANDI [7]	PELISSIER [41]	ROUIJEL [7]	GOUBIER [43]
plâtre	-	21,7%	25%	30%	-
JBIRA	78%	-	-	60%	-
Hématome compressif	-	4,3%	-	-	-
Compression dans les comas toxiques	-	-	12,5%	-	-
Ostéosynthèse	-	-	37,5%	-	-
Garrot	-	-	25%	-	-
Traumatisme direct	-	34,7%	-	10%	-
Intoxication médicamenteuse	-	8,7%	-	-	-
Bandage compressif	11%	-	-	-	-
Cause néonatale	11%	-	-	-	100%
Imprécises	-	8,9%	-	-	-
Total	100%	100%	100%	100%	100%

II. Clinique et para clinique:

1. Côté atteint

Tableau VII : Comparaison du Côté atteint entre notre série et les autres séries

Coté	Notre série	ROUIJEL [7]
Gauche	66,66%	60%
Droit	33,33%	40%
Total	100%	100%

L'atteinte du côté gauche est prédominante, ceci s'explique par le fait que le membre dominant est occupé lors de la chute et n'intervient pas dans la réception de l'enfant.

2. Les types des séquelles :

Tableau VIII : Comparaison des types des séquelles entre notre série et les autres séries

Série	Notre série	SQALLI [17]	ROUIJEL [7]
Anesthésie	56%	-	-
Paralysie	33%	23,8%	41,17%
Perte de substance	11%	-	-
Amyotrophie musculaire	67%	-	94,12%
Avant-bras en pronation	67%	90,4%	29,41%
Attitude en griffe	67%	90,4%	-
Flexion du poignet	67%	90,4%	-
Atrophie cutanée	88,9%	19%	58,83%

3. Examen clinique :

Tableau IX : Comparaison des stades de la classification de BENKEDDACHE entre notre série et les autres séries

Classification de BENKEDDACHE	Notre série	ROUIJEL [7]	SQALLI [17]
Stade I	0%	0%	0%
Stade II	11,11%	29,41%	14,28%
Stade III	33,33%	41,18%	19,05%
Stade IV	55,56%	29,41%	42,86%
Stade V	0%	0%	23,81%
Total	100%	100%	100%

4. Radiographie standard :

Les résultats de notre étude concordent avec les autres études, ELHYAOUI et FNINI [39], KHADIR [37], et ROUIJEL [7] qui rapportent la fracture des 2 os de l'avant-bras comme lésion initiale la plus fréquente, ceci ne s'accorde pas avec la littérature rapportant une prédominance de la fracture supra-condylienne.

Tableau X : Comparaison des lésions initiales du syndrome de Volkmann entre notre série et les autres séries

Lésions initiales	Notre série	KHADIR [37]	ROUIJEL [7]
Fracture de 2 os de l'avant-bras	44,44%	100%	70%
Fracture du coude	11,11%	0%	6%
autres	44,45%	0%	24%
Total	100%	100%	100%

III. Prise en charge thérapeutique :

Nous avons insisté dans notre série sur la technique de la grande libération SCAGLIETTI puis la simple désinsertion des muscles épi-trochléens, alors que dans la série de FNINI et al [39], 4 techniques chirurgicales se basant sur un allongement des muscles de la loge antérieure de l'avant-bras ont été faites chez les dix malades vus au stade des séquelles.

Dans la série de KHADIR et al. [37], le traitement a été chirurgical par désinsertion des muscles épi-trochléens chez 4 patients ou par excision du tissu fibreux avec greffe musculaire dans un seul cas puis rééducation fonctionnelle sous anesthésie locorégionale pendant les deux premières semaines.

Douze cas de la série de ROUIJEL [7] ont été opérés selon la technique de désinsertion des muscles épi-trochléens (PAGE et SCAGLIETTI), associé chez 4 patients à une neurolyse, et une greffe nerveuse chez un seul malade, l'arthrodèse du poignet a été faite une seule fois en association avec une ostéotomie cubitale, la rééducation était de règle chez tous ses malades.

Dans la série de SQALLI [17], 11 malades ont été opérés selon la simple désinsertion des muscles épi-trochléens, 5 patients ont subi une excision de la plaque fibreuse (selon SEDDON), une ostéotomie associée à la désinsertion des fléchisseurs a été faite chez 5 derniers malades et pour l'un des patients cette ostéotomie a été couplée à un léger raccourcissement des os de l'avant-bras.

IV. Résultats :

Nous concluons que la simple désinsertion des muscles épi-trochléens est suffisante en cas de stade 2 de la classification de BENKEDDACHE vu que la déformation n'est pas très importante dans ce stade.

L'intervention classique de SCAGLIETTI pratiquée seule est suffisante et elle reste la meilleure technique chirurgicale utilisée dans les déformations légères et modérées qui correspondent généralement aux stades 3 et 4 de la classification de BENKEDDACHE.

Notre étude montre aussi que la neurolyse reste un geste chirurgical associé nécessaire dans la récupération de la fonction de la sensibilité en libérant le nerf ; englobé par la fibrose ; le long de son trajet.

Devant des résultats décevants sur la fonction motrice, il s'avère nécessaire de compléter ultérieurement par un geste de transfert musculaire qui donne généralement des résultats favorables.

Notre série s'accorde avec la littérature et prouve que la rééducation est indispensable et d'un grand apport pour récupérer une main sensible et proche de la normale.

Certaines études (SQALLI [17] et KHADIR [37]) parmi elles la nôtre ; ont utilisé la technique de SCAGLIETTI comme moyen thérapeutique de base dans la prise en charge du syndrome de Volkmann ; se sont basées pour analyser leurs résultats thérapeutiques sur un seul paramètre qui est la récupération de la fonction motrice, et donc selon aux le résultat est apprécié sur la récupération des amplitudes articulaires et la possibilité ou non de réaliser certains Gestes comme l'extension du poignet et la préhension. Cela explique l'absence dans la littérature d'un score permettant l'analyse des trois

paramètres précédemment cité et donc l'appréciation des résultats thérapeutiques n'est pas significative.

CONCLUSION

ET

RECOMMANDATIONS

Le syndrome de Volkmann est une lésion grave, mettant en jeu le pronostic fonctionnel du membre atteint et aboutissant à des séquelles irréversibles, responsable d'un handicap sévère

Son retentissement sur le patient et son entourage intéresse plusieurs plans:

- Fonctionnel (motricité et sensibilité)
- Esthétique
- Psychologique
- Economique

L'analyse de ces séquelles a permis d'élaborer deux principales classifications, dont la plus pratique est la classification de BENKEDDACHE. Le traitement fait appel à plusieurs techniques chirurgicales.

La technique de la grande libération de SCAGLIETTI apparaît la plus efficace surtout dans les stades avancés (stade 3, 4 et 5 selon BENKEDDACHE). Elle est associée à la neurolyse et vise à affaiblir le préjudice esthétique et favoriser la récupération de la fonction de sensibilité, cependant l'amélioration de la fonction de motricité n'est pas notée vu l'importance de fibrose et d'amyotrophie musculaire observées dans ces stades.

La désinsertion des muscles épi trochléens s'avère suffisante dans le stade 2 de la classification de BENKEDDACHE, elle assure une correction des déformations et une récupération de la sensibilité.

La rééducation est indispensable et elle est d'un grand apport pour assurer une main sensible et proche de la normale.

Toutefois le traitement valable de cette affection reste la prévention, cela par :

- ✓ L'information et la sensibilisation du personnel médical, paramédical, et de la population, de la gravité de cette lésion et des risques encourus

par la mise du JBIRA qu'il faut proscrire. Et cela par le biais de toutes les structures sanitaires, le personnel médical et paramédical, les campagnes de vaccinations aussi bien dans les zones urbaines que rurales.

- ✓ L'amélioration du niveau de vie et l'interdiction de toute pratique traditionnelle non réglementée.
- ✓ Avoir toujours à l'esprit le syndrome de Volkmann et ne pas négliger un signe clinique (douleur, cyanose, œdème ou autre) aussi bénin qu'il soit, et pratiquer une aponévrotomie au moment opportun pour éviter la fibrose musculaire et diminuer la fréquence des classes avancées de la rétraction.
- ✓ L'ablation de bandage compressif pour faire soulager le malade et améliorer le pronostic fonctionnel du membre dès l'apparition de l'un des signes inhabituels.

Notre étude montre l'importance de la technique de la grande libération SCAGLIETTI dans la prise en charge des séquelles du syndrome de Volkmann surtout dans les classes 3, 4 de la classification de BENKEDDACHE et le rôle de la neurolyse dans l'amélioration de la sensibilité, cependant la récupération de la motricité est médiocre, voire impossible, d'où l'intérêt de compléter par un transfert musculaire libre.

RESUME

Résumé

Il s'agit d'une étude rétrospective faite sur 9 cas de syndrome de Volkmann de l'avant-bras admis au stade de séquelles, colligées sur une période de 5 ans allant de janvier 2010 jusqu'à janvier 2014 au sein du service de chirurgie pédiatrique orthopédique de CHU de HASSAN II.

67% des patients ont été du sexe masculin et 33% du sexe féminin, 44% des patients ont vécu dans le milieu rural, tous nos malades ont été vus au stade des séquelles, présentant dans 55,56% des cas le stade IV de la classification de BENKEDDACHE, dans 33,33% le stade III et dans 11,11% le stade II.

Deux techniques chirurgicales ont été réalisées dans notre étude, associées à des gestes chirurgicaux.

Sept cas ont été opérés selon la grande libération SCAGLIETTI, dont l'un d'eux a bénéficié d'une greffe cutanée seule et l'autre a bénéficié d'une ténotomie et plastie tendineuse associée à une greffe cutanée.

Les deux autres cas ont été opérés selon la simple désinsertion des muscles épi-trochléens.

Tous les cas de notre étude ont bénéficié des séances de rééducation.

Les déformations ont été corrigées chez tous les cas avec persistance parfois d'une légère flexion du poignet.

Chez 22% des cas, la main n'a pas récupéré sa fonction motrice, le malade n'a pas pu assurer parfaitement des gestes usuels, l'extension et la flexion ont été très difficiles, une amélioration de la sensibilité a été observée chez 78% des cas.

Tous les malades ont bénéficié de la rééducation. Et l'évaluation des résultats des techniques de réparation des séquelles nécessite un score qui analyse les paramètres corrigés et les confronte aux stades de rétraction.

Devant la gravité de cette affection, la prévention apparaît très nécessaire.

Abstract

This is a retrospective study of 9 cases of Volkmann syndrome of the forearm, admitted to the stadium after-effects, collected over 5 years from January 2010 until January 2014 in the orthopedic pediatric surgery department of CHU HASSAN II.

67% of cases were male and 33% female, 44% of the cases lived in rural areas and all our patients were seen at the stadium after-effects, with 55.56% of cases in stage IV classification BENKEDDACHE, 33.33% in stage III and 11.11% in stage II.

Two surgical techniques were performed in this study, associated with surgical procedures.

Seven cases were operated according to great release SCAGLIETTI, a case of them received a single skin graft and another received a tendon tenotomy and tuck associated with a skin graft.

The other two cases were operated according to disinsertion epitrochleens muscles.

All cases in our study benefited from some rehabilitation sessions.

The deformities were corrected in all cases persistently sometimes a slight flexion of the wrist.

In 22% of cases, the hand did not recover motor function, the patient could not fully ensure normal movements, extension and flexion were very difficult, A sensitivity improvement was observed in 78% of cases.

The evaluation of the results of repair techniques sequel requires a score that analyzes and compares the corrected parameters to the stages of retraction and the seriousness of this disease, prevention appears very necessary.

ملخص

قمنا بدراسة إسترجاعية داخل مصلحة طب و جراحة عظام و مفاصل الأطفال بالمركب الاستشفائي الحسن الثاني بفاس خلال مدة خمسة سنوات ولقد شملت الدراسة 9 مريضاً يعانون من تأثيرات متلازمة فولكمان في الساعد.

يبلغ متوسط عمر المرضى $8,66 \pm 2,16$ سنة, كان معظمهم ضحايا لسقوط أدى إلى كسور على مستوى عظامي الساعد عند أربع حالات (44.44%) تمت معالجة اغلبهم عن طريق العلاج التقليدي بالجبيرة.

مثلت نسبة الذكور 67% من الحالات و 33% من الإناث، 44% من المرضى يعيشون في المناطق القروية .

جل 1 للمرضى تم تشخيصهم في مرحلة التأثيرات, 56,55% من الحالات تنتمي إلى الصنف الرابع حسب تصنيف بنكداش, 33,33% من الحالات تمثل الصنف الثالث و 11,11% تنتمي إلى الصنف الثاني.

لقد اعتمدنا في دراستنا اثنين من التقنيات الجراحية بالإضافة إلى عمليات جراحية أخرى . سبعة حالات تمت معالجتها عن طريق تقنية سكاكليتتي، حالتان عن طريق زراعة الجلد، وحالة عن طريق زراعة الأوتار.

جميع الحالات استفادت من الترويض بعد العلاج.

تم تقويم الاعوجاج عند جميع الحالات مع استمرار لانتشاء طفيف في المعصم.

لم تسترجع اليد وظيفتها الحركية في 22% من الحالات، مع عدم القدرة على القيام بالحركات الاعتيادية و صعوبة ثني ومد اليد, في حين تمت ملاحظة تحسن في الوظيفة الحسية عند 78% من الحالات.

استفاد جميع مرضانا من بعض حصص الترويض.

تستوجب عملية تقييم الطرق الجراحية المستعملة لإصلاح الأضرار الناجمة عن متلازمة فولكمان وجود معامل يحلل و يدرس المعايير التي تم إصلاحها و يقارنها بدرجة الانكماش العضلي المميز لهذه المتلازمة.

أمام خطورة هذا الداء يتجلى دور الوقاية لتفادي عواقبه الخطيرة.

ANNEXE

Fiche d'exploitation

Identité

Nom : _____ Prénom : _____
 Age : _____ Sexe : M F

ANTCD

- ✓ De traumatisme Oui Non
- ✓ De chirurgie Oui Non
- ✓ De traitement par JBIRA Oui Non
- ✓ De brûlures Oui Non
- ✓ D'hospitalisation antérieure Oui Non
- ✓ De bandage compressif Oui Non

Motif d'hospitalisation

- ✓ Déformation Oui Non
- ✓ Nécrose cutanée Oui Non
- ✓ Fibrose cutanée Oui Non

Examen clinique

▪ Signes fonctionnels

- ✓ Membre atteint

Avant-bras : Oui Non Main : Oui Non

Bras : Oui Non Jambe : Oui Non

✓ Paresthésie : Oui Non

✓ Anesthésie : Oui Non

✓ Impotence fonctionnelle totale : Oui Non

✓ Paralysie : Oui Non

- ✓ Déformation du membre

Bras : Oui Non Avant-bras : Oui Non

Coude : Oui Non Poignet : Oui Non

Main : Oui Non Doigts : Oui Non

Jambe : Oui Non

▪ Examen physique

✓ Perte de substance cutanée : Oui Non

✓ Perte de substance osseuse : Oui Non

✓ Perte de substance musculaire : Oui Non

- ✓ Atrophie avant-bras : Oui Non
- ✓ Flessum du coude : Oui Non
- ✓ Avant-bras en pronation : Oui Non
- ✓ Avant-bras en supination : Oui Non
- ✓ Poignet en hyper flexion : Oui Non
- ✓ Doigts en griffe : Oui Non
- ✓ Hyper extension métacarpo- phalangienne : Oui Non
- ✓ Froideur du membre : Oui Non

Examen para clinique

- Radiologie standard

Bras	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	Avant-bras	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Coude	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	Poignet	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Main	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	Jambe	: <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non

- Électromyographie : Oui Non

Traitement

- Intervention

- ✓ Grande libération SCAGLIETTI : Oui Non
- ✓ Libération des muscles épi-trochléennes : Oui Non
- ✓ Allongement tendineuse des fléchisseurs : Oui Non
- ✓ Résection de la 1ere rangée des os du carpe : Oui Non
- ✓ Teno arthrolyse des métacarpo-phalangiennes : Oui Non

- Critères d'évaluation

- ✓ Suites post opératoires simples : Oui Non
- ✓ Récupération progressive : Oui Non

Evolution

Favorable Défavorable

BIBLIOGRAPHIE

[1] Christel .P, Roulot. E.

Syndromes des loges. Éditions Techniques –Encycl Méd Chir (Paris France) 1994 ; 15-110-A-10 :1-12 Appareil locomoteur.

[2] Zahir Hassan.

Les séquelles du syndrome de Volkmann du membre supérieur a propos de 61 cas, Thèse rabat 1990 – N° 33.

[3] J. Letenneur, G. Pietu.

Syndromes des loges. EMC – Rhumatologie–Orthopédie, Volume 2, Issue 5, September 2005, Pages 518-535, ISSN 1762-4207.

[4] Holden CE.

Compartmental syndrome following trauma Clin Orthop, 1975, 113-95-102.

[5] Marc Revol et Jean-Marie Servant.

Anatomie de la région axillaire.

[6] Masquelet, A.

Traitement chirurgical du syndrome des loges et du syndrome de Volkmann, Encycl Méd Chir. (2001): Techniques chirurgicales, orthopédie, 44078, 4-1989, 21p.

[7] Khalid Rouijel.

Prise en charge du syndrome de VOLKMANN au stade séquellaire au service de chirurgie traumatologique CHU AVICENNE RABAT a propos de 17 cas, Thèse rabat 2001 – N° 115.

[8] Lamrani Youness.

Syndrome de Volkmann complication du jbir, Thèse Casablanca. 1992- N°334.

[9] J.M. Privat, P.J. Finiels.

Traumatismes des nerfs périphériques – Livre Neurochirurgie, 2009.

[10] Benkeddache Y., Gottesman H., Hamidani M.

Proposition d'une nouvelle classification du syndrome de Volkmann au stade de séquelles, Annales de Chirurgie de la Main, Volume 4, Issue 2, 1985, Pages 134–142.

[11] Botte, Michael J.

Compartment syndrome and Volkmann's ischemic contracture–Preface. 1998: XIII–XV.

[12] Sundararaj GD.

Management of Volkmann's ischaemic, contracture of the upper limb. J Hand Surg Br 1985, 10 :401–403.

[13] Sundararaj, G. D. et Mani, K.

Pattern of contracture and recovery following ischaemia of the upper limb. Journal of Hand Surgery (British and European Volume), 1985, vol. 10, no 2, p. 155–161.

[14] Gosset. J.

La désinsertion chirurgicale des muscles de la loge antérieure de l'avant-bras dans le traitement des contractures et rétractions ischémiques. Sem Hop Paris, 1956, vol. 32, p. 509–515.

[15] Islein. F, Apoil. A, Moinet. PH

La place de la désinsertion musculaire dans le traitement des syndromes de Volkmann constitués, Ann. Chir. 1980, 34, 9, P 703–706

[16] Kenya Tsuge.

Treatment of established Volkmann's contracture. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1975, vol. 57, no 7, p. 925–929.

[17] Mouna Sqalli.

Syndrome de volkmann à propos de 21 observations au C.H.U à LE DANTEC de DAKAR, 1993, Thèse de doctorat.

[18] Claude Verdan.

Histoire de la chirurgie de la main, Annales de chirurgie (Paris), 34 (1980), No 9, p. 647-654.

[19] Marcel Fevre.

Syndrome de Volkmann, Chirurgie infantile et orthopédique, Tome III, P 1347-1353.

[20] Chigt. P. L, Esteve. P.

Traumatologie Infantile, 2ème édition p. 180-185.

[21] Caroline Leclercq

Traitement de la spasticité du membre supérieur dans l'infirmité motrice cérébrale, Institut de la Main, (Paris - France)

[22] Milan Stevanovic, Frances Sharpe.

Management of Established Volkmann's Contracture of the Forearm in Children, Hand Clinics, Volume 22, Issue 1, February 2006, Pages 99-111, ISSN 0749-0712.

[23] Allieau. Y ; Asencio G.

Le syndrome de volkmann EMC, Appareil locomoteur 15065 A 10, 9 ; 1982

[24] C. Laporte, G. Biette, E. Jouve, A. El Barnoussi.

Catégorie MISE AU POINT Hôpital de Meaux - 6 bis rue Saint-Fiacre - 77100 Meaux.

[25] GÜLGÖNEN, A.

Invited review article: Surgery for Volkmann's ischaemic contracture. The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 2001, vol. 26, no 4, p. 283–296.

[26] Doi K, Kuwata N, Sakai K, Tamaru K, Kawai S.

A reliable technique of free vascularized sural nerve grafting and preliminary results of clinical applications. J Hand Surg Am, 1987 ; 12 : 677–684

[27] Faschinelli A, Masquelet AC, Restrepo J, Gilbert A.

The vascularised sural nerves. Anatomy and surgical approach. Int J Microsurg 1981, 3:57–62.

[28] McCullough CJ, Gagey O, Higginson DW, Sandin BM.

CrowJJ, SebilleA. Axon regeneration and vascularisation of nerve grafts. An experimental study. J Hand Surg Br 1984, 9:323–327.

[29] Strange FG.

An operation for nerve pedicle grafting. Preliminary communication. Br J Surg, 1947, 34 : 423–425.

[30] Townsend PL, Taylor GL.

Vascularized nerve grafts using composite arterialised neuro venous systems. Br J Plast Surg, 1984, 37:1–17.

[31] Sedel. L.

La chirurgie des nerfs périphériques, Encyclop. Med. chir. Paris, techniques chirurgicales orthopédie, 44075, 4. 5. 04.

[32] Parkes A.

Contracture ischémique de Volkmann, J. BoneJt. Surg, 1951, 33B, p. 359.

[33] Seddon H. J.

Volkmann's contracture : treatment by excision of the infart, J. BoneJt. Surg., 1956 ; 38B, p. 152.

[34] Seddon HJ.

Volkmann's contracture. Treatment by excision of the infect. J Bone Joint Surg Br, 1956, 38:152-174.

[35] Seddon HJ.

L'ischémie de Volkmann. Une nouvelle étude de son traitement. Rev Chir Orthop, 1960, 46:149-162.

[36] Seddon HJ.

Volkmann's ischaemia in the lower limb. J Bone Joint Surg Br, 1966, 48:627-636.

[37] A. Khadir, M. Elbouchikhi, L. Riah, D. Cherquaoui, F. Lmidmani, A. Elfatimi.

Etiologie atypique du syndrome de Volkmann : contention traditionnelle par JBIRA à propos de 5 cas, service de médecine physique et réadaptation fonctionnelle, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc.

[38] MubarakS.J; Carrol N.C.

Volkmann's contracture in children, aetiology and prevention, J. B joint. Surg. 1979 volume 61, 3, P 285-293.

[39] S. Fnini, A. Messoudi, Y. Benjeddi, A. Largab.

Traitement chirurgical du syndrome de Volkmann : 18 cas, Chirurgie de la Main, Volume 30, Issue 6, December 2011, Page 476, ISSN 1297-3203.

[40] Heim.M.

Haemophilic hands–A three year follow–up study, *The hand–volume* 14,3, 1982, P 333–336.

[41] Pelissier, J., Asencio, G., Elleuch, H., et al.

Le syndrome de Volkmann du membre inférieur de l'adulte. In : *Annales de réadaptation et de médecine physique*. Elsevier, 1988. p. 493–504.

[42] Christensen. KS; Klarerke M.

Volkmann's ischaemic contracture due to limb compression in drug induced coma, *Injury*. 1985, 16, 8, P 543–544.

[43] J.N. Goubier, C. Romaña, V. Molina.

Neonatal Volkmann's compartment syndrome. A report of two cases, *Chirurgie de la main* 24 (2005) 45–47, Accepté le 16 novembre 2004.