

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

**ATTITUDES THERAPEUTIQUES
FACE A UN PIED VARUS EQUIN
CHEZ UN ENFANT
INFIRME MOTEUR CEREBRAL
DE 13 ANS**

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **COUTURIER David**
étudiant en 3^{ème} année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'Etat
de Masseur-kinésithérapeute 2000-2001

SOMMAIRE

	Page
1. INTRODUCTION	1
1.1 Histoire de la patiente et de la maladie	1
1.2 Définition de l'infirmité cérébrale et de la diplégie spastique	2
1.3 Aspect physio-pathologique des interventions pratiquées chez notre patiente	2
1.3.1 Mécanismes des rétractions musculaires chez l'I.M.C	2
1.3.2 Traitement de la rétraction du triceps de l'IMC par plâtres progressifs	3
1.3.3 Aponévrotomie du triceps sural	3
1.3.4 La neurotomie fasciculaire sélective	4
1.3.5 L'utilisation des infiltrations ménagées d'alcool dilué dans le traitement de la spasticité	4
2. BILAN	4
2.1 Anamnèse	4
2.2 Bilan des membres inférieurs	4
2.2.1 Attitude spontanée	4
2.2.2 La palpation	5
2.2.3 La douleur	5
2.2.4 Amplitudes articulaires en passif et en actif	6
2.2.4.1 La hanche	6

2.2.4.2	Le genou	7
2.2.4.3	La cheville	7
2.2.5	Bilan orthopédique	8
2.2.5.1	En décubitus	8
2.2.5.2	En position debout	8
2.2.6	La motricité	8
2.2.6.1	Volitionnelle	8
2.2.6.2	La spasticité	9
2.2.7	Verticalisation et marche	9
2.2.7.1	Le releveur	9
2.2.7.2	Analyse de la marche	10
2.2.8	Indépendance lors des activités de la vie quotidienne	10
3	CONCLUSIONS DE BILAN ET OBJECTIFS DE TRAITEMENT	11
3.1	Les déficiences	11
3.1.1	Les limitations d'amplitudes au niveau du pied à droite	11
3.1.2	Cicatrices adhérentes et douleur	11
3.1.3	La spasticité	12
3.1.4	Les déséquilibres musculaires	12
3.2	L'incapacité	13
3.3	Le désavantage	13
3.4	Objectifs de traitement	13
3.4.1	A long terme	14

3.4.2 A court terme	14
4 DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES	14
4.1 Traitement des rétractions capsuloligamentaires	14
4.1.1 Les articulations tibio-fibulaire supérieure et inférieure	14
4.1.1.1 Rappel cinésiologique	14
4.1.1.2 Physiopathologie	14
4.1.1.3 La manœuvre de Mennel	15
4.1.2 Libération du nœud postéro-externe	15
4.1.2.1 Anatomie pathologique	15
4.1.2.2 Méthode	15
4.2 Traitement des adhérences cicatricielles et de la douleur	16
4.2.1 Rappel sur le tissu conjonctif sain	16
4.2.2 Pathologie du tissu collagène	16
4.2.3 Utilisation des ultrasons	17
4.2.3.1 Propriétés qui nous intéressent	17
4.2.3.2 Applications	17
4.2.4 Traitement masso-kinésithérapique des cicatrices anciennes	17
4.2.4.1 Étirements analytiques localisés des plans superficiels	
aux plans profonds	18
4.2.4.2 Le massage transverse profond	18
4.3 Lutte contre la spasticité du soléaire	19
4.3.1 Manœuvre d'étirement réduisant le pied varus équin	19

4.3.2 Réalisation d'un releveur élastique	20
4.4 Traitement des déséquilibres musculaires par l'électrothérapie	21
4.5 Rééducation à la marche	22
4.5.1 Le transfert d'appui	22
4.5.2 Exercice de la marche avec le biofeedback	22
5.BILAN ET DISCUSSION DE FIN DE TRAITEMENT	23
5.1 Bilan	23
5.2 Discussion des résultats	24

RESUME

Julie a 13 ans, elle est atteinte d'une infirmité motrice cérébrale de forme spastique qui touche les membres inférieurs. Elle n'a pas terminé sa croissance osseuse. Notre travail propose un traitement kinésithérapique analytique ciblé au pied varus équin à droite.

Notre bilan met en évidence des cicatrices douloureuses et adhérentes au sein d'un soléaire droit rétracté et avec une spasticité d'intensité importante. Ces facteurs contribuent à fixer les déformations du pied par des rétractions capsuloligamentaires. L'objectif primordial est l'obtention d'un pied plantigrade. Nous voulons à long terme, réduire les déformations orthopédiques de tout le train porteur pour améliorer la qualité de la marche et donner une plus grande autonomie à Julie. Notre traitement lutte d'abord contre les rétractions capsuloligamentaires pour redonner de la mobilité aux articulations. Nous libérons ensuite les adhérences cicatricielles pour favoriser la mobilité entre les plans de glissement et redonner de l'extensibilité aux fibres de collagène. Et enfin, nous donnons de la longueur aux composantes contractiles du muscle par des étirements passifs globaux. Tous ces objectifs atteints, nous obtenons une action indirecte sur la spasticité du soléaire droit : son intensité reste inchangée mais son moment d'apparition est retardée. L'obtention du pied plantigrade n'est pas définitive, le risque de récurrence est présent puisque l'intensité de la spasticité reste inchangée et les déséquilibres de force musculaire sont toujours présents. La qualité de la marche pourra être améliorée en partie par la correction des troubles orthopédiques du membre inférieur mais celle-ci reste limitée par la qualité de la commande motrice.

Mots clés : Cicatrices adhérentes, rétractions musculaires, spasticité, pied varus équin.

1 INTRODUCTION

1.1 Histoire du patient et de la maladie

Julie est née le 08 avril 1987 par césarienne. Une hypertonie et une obésité marquées des membres inférieurs sont observées dès les premiers mois. Le diagnostic d'I.M.C. responsable d'une diplégie spastique à prédominance droite est donné. De 1989 à 1994, une série de traitements sont proposés pour corriger le pied équin à droite (tab.I).

Tableau I : résultats des interventions proposées pour corriger le pied équin à droite

Année de l'intervention	Type de l'Intervention	Genou tendu		Genou Fléchi	
		Mesure de flexion/extension avant traitement	Mesure de flexion/extension après traitement	Mesure de flexion/extension avant traitement	Mesure de flexion/extension après traitement
1989	Traitement orthopédique par plâtres progressifs	0/20/60	30/0/60	0/0/60	30/0/60
1990	Traitement chirurgical: aponévrotomie des jumeaux et une neurotomie	0/10/60	inconnu	0/0/60	inconnu
1993	Alcoolisation des gastrocnémiens	0/45/60	0/40/60	0/35/60	0/30/60
1994	Traitement orthopédique par cinq plâtres progressifs	0/45/60	0/0/60	0/35/60	0/0/60

Nous prenons en charge Julie du 11 septembre au 27 octobre 2000. Elle présente un équin à droite. Dans le dossier médical nous lisons que l'arthrodèse de la cheville peut-être envisagée. Le type de l'intervention n'est pas décrit, l'objectif envisagé par le chirurgien est l'obtention d'un pied plantigrade. La date d'intervention n'est pas précisée La littérature nous

informe que le geste définitif de l'arthrodèse chez l'infirmes moteur cérébral donne de meilleurs résultats s'il est prévu après la croissance de l'enfant.(13).

1.2 Définitions de l'infirmité motrice cérébrale et de la diplégie spastique

L'infirmité motrice cérébrale est la conséquence permanente, définitive d'une lésion cérébrale ou d'un défaut de développement cérébral acquis pendant la période prénatale, néonatale ou dans les 2 premières années de vie. La lésion cérébrale n'est pas héréditaire ni évolutive. Elle entraîne une symptomatologie motrice dominante par rapport aux troubles associés au niveau sensoriel, perceptif, psycho-affectif, comitial ... L'intelligence de l'enfant atteint d'infirmité motrice cérébrale est normale ou légèrement subnormale (8).

La diplégie spastique est une atteinte corticale et sous corticale touchant en particulier le faisceau pyramidal. Elle peut être due à une hémorragie cérébrale intra ventriculaire ou à une ischémie de la substance blanche péri-ventriculaire.

1.3 Aspect physiopathologique des interventions pratiquées chez notre patiente

1.3.1 Mécanismes des rétractions musculaires chez l'IMC

G. Tardieu a défini la rétraction musculaire comme « la résistance opposée par le muscle à la mobilisation passive alors qu'il n'est le siège d'aucune contraction » (20).

Chez l'enfant I.M.C. Deux hypothèses expliquent la pathologie musculaire.

Premièrement : du fait des lésions cérébrales, nous avons une perte du mécanisme de régulation trophique : lors des poussées de croissance osseuse, le muscle n'adapte pas sa longueur à celle de l'os ; c'est la rétraction de croissance (5).

Deuxièmement : la rétraction due à une position vicieuse. Le mécanisme de régulation trophique est normale. Celui-ci va permettre à la fibre musculaire d'ajuster son nombre de

sarcomère en fonction de la longueur qui lui est imposée. Chez l'enfant IMC, deux situations peuvent entraîner une rétraction du triceps :

Dans un premier temps nous avons les affections douloureuses qui entraînent une position antalgique en extension de la cheville.

Dans un second temps, les contractions quasi permanentes entraînées par la spasticité du triceps ont tendance à rétracter ce muscle.(5).

1.3.2 Traitement de la rétraction du triceps de l'IMC. par plâtres progressifs

Le traitement par plâtres progressifs donne de bons résultats particulièrement si le mécanisme de régulation du muscle est conservé. La succession de trois ou quatre plâtres tous les quatre ou cinq jours permet d'étirer très progressivement le triceps. Les plâtres sont confectionnés de manière à accroître le nombre de sarcomère en série des fibres musculaires du triceps. Si le mécanisme de régulation du muscle n'est pas présent, les plâtres successifs vont entraîner un allongement tendineux plutôt qu'un allongement du corps musculaire. Dans ce cas la force du triceps est diminuée en fin de course de l'extension du pied (5).

1.3.3 Aponévrotomie du triceps sural.

Le traitement chirurgical est le mieux approprié lorsque nous avons une perturbation de croissance du muscle de l'IMC. L'aponévrotomie est alors proposée pour allonger le triceps et permettre d'augmenter la flexion passive du pied. L'allongement tendineux entraîne une diminution de la force musculaire du triceps. Après la chirurgie, la gaine du tendon d'Achille s'épaissit et devient inflammatoire, des adhérences peuvent se créer entre les fibres tendineuses et la gaine du tendon, ce qui tend à diminuer le glissement du tendon dans sa gaine (2).

1.3.4 La neurotomie fasciculaire sélective

Le nerf sciatique poplité interne est disséqué, les axes moteurs sont repérés et quatre cinquième sont coupés. Le but est de diminuer la spasticité et d'apporter une amélioration fonctionnelle (23).

1.3.5 L'utilisation des infiltrations ménagées d'alcool dilué dans le traitement de la spasticité.

Pour traiter la spasticité, G.Tardieu préconise l'infiltration d'alcool dilué au point moteur du muscle, voir en injection épidurale si de nombreux muscles des membres inférieurs sont atteints. L'alcool dilué a une action élective sur les fibres gamma qu'il paralyse de façon prolongée en respectant les fibres alpha. Il ne modifie donc pas la contraction volontaire (17).

2 BILAN

2.1 Anamnèse

Julie à 13 ans, elle mesure 1m42 et pèse 61Kg. Elle est scolarisée en 6^{ème} à l'E.R.E.A. en tant que pensionnaire. Elle pratique des petits travaux manuels pour ses hobbies. Elle habite une maison et pour accéder à sa chambre elle s'aide d'une rampe pour monter à l'étage. Elle est prise en charge au niveau kinésithérapique au rythme d'une séance de 45 minutes par jour, quatre fois par semaine.

2.2 Bilan des membres inférieurs

2.2.1 Attitude spontanée

En position debout, à droite, nous avons un pied varus équin, un flexum de genou et un flexum de hanche. Les patellas sont en position haute par rapport à l'interligne articulaire

fémoro-tibiale. A gauche, nous avons un pied plat avec un affaissement de la voûte interne, un genu varum, un flexum de genou et de hanche moins prononcés qu'à droite.

Le bassin semble antéversé dans le plan sagittal et équilibré dans le plan frontal.

L'observation du pied droit nous montre un tendon d'Achille empâté. Nous observons trois cicatrices à droite au niveau de la face postérieure de la jambe : une cicatrice inférieure au niveau du tendon d'Achille, une cicatrice moyenne au niveau du tiers inférieur de la jambe, une cicatrice supérieure au niveau du tiers supérieur de la jambe.

2.2.2 La palpation

Le palpé-roulé analytique n'est pas réalisé au niveau des cicatrices car il entraîne des douleurs non supportables par notre patiente. Nous déplaçons la peau avec la pulpe de nos doigts pour apprécier la mobilité du tissu sous-cutané avec le fascia superficialis (30). La mobilité du revêtement cutané est réduite au niveau des 3 cicatrices. Nous sentons des zones de résistances sous cutanées. La mise en tension de la peau de part et d'autre des cicatrices nous permet de visualiser des dépressions au niveau de celles-ci. L'élasticité de la peau au niveau des cicatrices est diminué. Une palpation en profondeur genou fléchi à droite et cheville en extension détend les gastrocnémiens et nous permet de palper un soléaire hypertonique (22). Nous plaçons nos doigts au niveau de la cicatrice inférieure et nous amenons le pied vers la flexion. Nous percevons sous nos doigts une mise en traction des plans cutanés et sous cutanés. Genoux fléchis, les ballants des mollets sont présents.

2.2.3 La douleur

Celle-ci est mesurée à droite à l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA). Nous avons choisi une évaluation de la douleur par l'EVA car c'est une méthode facile d'utilisation

et simple à comprendre pour un enfant. C'est une auto-évaluation qui lui permet d'exprimer l'intensité de la douleur telle qu'elle l'a perçue. Cette méthode est rapide à exécuter et permet une bonne approche de l'évolution de la douleur au cours du traitement. Il y a une notion inévitable de subjectivité mais ce qui nous intéresse c'est comment évolue la perception de la douleur par l'enfant avant et après le traitement (29). La douleur des trois cicatrices est évaluée suite à une pression moyenne sur chacune d'entre elles (tab II).

Tableau II : Evaluation quantifiée de la douleur des trois cicatrices.

	COTATION SUR 10
cicatrice supérieure	3
cicatrice moyenne	4
cicatrice inférieure	2

La patiente exprime sa douleur par des mots simples : ça pique, ça brûle.

Nous tenons à préciser que notre patiente n'a pas de douleur à la marche ni au repos. Si nous tractons aux deux extrémités la cicatrice moyenne, notre patiente se tord dans tous les sens et retire brutalement son pied. Notre patiente est très démonstrative, pourtant sur l'échelle elle coterait sa douleur à 5.

2.2.4 Amplitudes articulaires en passif et en actif

2.2.4.1 La hanche

Les amplitudes articulaires sont identiques à droite et à gauche. Les mesures d'amplitudes pour la flexion / extension comprennent le complexe lombo pelvi fémoral (tab III).

Tableau III : Résultats des mesures des amplitudes articulaires de la hanche.

	En position décubitus		En position assise
	Flexion / Extension	Abduction / Adduction	Rotation interne/externe
Mesure en passif	100/5/0	20/0/20	50/0/30
Mesure en actif	90/5/0	20/0/20	40/0/15

2.2.4.2 Le genou

La position assise antéverse le bassin. La position décubitus bout de table avec le membre inférieur contro latéral en flexion de hanche rétroverse le bassin (tab IV)

Tableau IV : Mesures de la flexion / extension du genou dans deux positions.

		Flexion / Extension	
		<i>Position assise</i>	<i>Position décubitus bout de table</i>
Genou droit	<i>Passif</i>	110/20/0	80/15/0
	<i>Actif</i>	110/40/0	70/40/0
Genou gauche	<i>Passif</i>	110/10/0	90/10/0
	<i>Actif</i>	110/20/0	80/15/0

La mobilité des articulations tibio-fibulaire supérieure et inférieure à droite est inexistante.

Les rotations interne et externe du genou sont évaluées à 5° des deux côtés.

2.2.4.3 La cheville

Nous mesurons les amplitudes de flexion extension de cheville selon deux méthodes.

Première méthode : Cette méthode tient compte uniquement des repères osseux. Sans référence au zéro. Elle met en évidence une amplitude de débattement articulaire (12).

Résultats obtenus des mesures :

Flexion / Extension passive genou fléchi : 140 / 180

Flexion / Extension passive genou tendu : 140 / 180

Deuxième méthode : Cette méthode prend en compte la position zéro ou neutre du pied. La référence est la plante du pied perpendiculaire à l'axe jambier (12).

Résultats obtenus des mesures :

Flexion / Extension passive genou fléchi : 0/20/60

Flexion / Extension genou tendu : 0/20/60

Le varus du calcanéum est de 20° (12) .Le varus de l'avant pied est de 25° (12). Ils ne sont pas réductibles à la mobilisation passive.

2.2.5 Bilan orthopédique

2.2.5.1 En décubitus

Nous notons une distance creux poplité table égale à 5 cm à droite. Nous notons une différence de longueur des membres inférieurs (annexe 1).

2.2.5.2 En position debout.

Nous choisissons une position de référence debout contre une table de verticalisation. Nous voulons que la position soit reproductible (annexe 2). Les mesures centimétriques permettent d'évaluer le déficit de flexion du pied. Nous avons un pied non-plantigrade avec une distance malléole externe jusqu'au sol de 11 cm et une distance angle postérieur du talon jusqu'au sol de 9 cm. Dans la position de référence nous prenons l'empreinte plantaire des deux pieds (annexe 2).

2.2.6 La motricité

2.2.6.1 Volitionnelle

Qualité de la sélectivité de la commande : Tous les muscles peuvent être commandés analytiquement.

Evaluation de la force musculaire : Dans la mesure où la sélectivité de la commande est possible nous testons chaque muscle selon les positions du testing de Daniels (11). Nous adaptons la cotation à Julie. Nous classons deux catégories de muscles. D'une part les

muscles forts qui peuvent se contracter contre la pesanteur et une résistance manuelle. D'autre part les muscles faibles qui peuvent se contracter uniquement contre la pesanteur (tab V). Nous constatons que les muscles forts sont aussi les muscles rétractés (annexe 3).

Tableau V : Evaluation musculaire des muscles du membre inférieur à droite.

	Muscles forts	Muscles faibles
Au niveau de la cheville	Triceps sural Tibial postérieur Extenseur du gros orteil	Tibial antérieur Fibulaire
Au niveau du genou	Quadriceps Ischio jambier	
Au niveau de la hanche	Adducteur Psoas	Moyen Fessier Grand fessier

Remarque : pour le membre inférieur à gauche, seuls le moyen et le grand fessier sont classés dans la catégorie muscles faibles.

2.2.6 2 La spasticité

La spasticité est une hyperactivité de l'arc réflexe myotatique entraînant une augmentation vitesse dépendante du réflexe tonique d'étirement avec exagération des réflexes ostéotendineux (22). Celle-ci est quantifiée sur le soléaire à droite, genou fléchi. Nous l'évaluons à 3 sur l'échelle d'Ashworth (23). L'échelle de Held (23) nous permet d'évaluer la spasticité du soléaire avec une intensité égale à 3 avec une vitesse rapide et pour un angle de 30° d'extension de cheville.

2.2.7 Verticalisation et marche

2.2.7.1 Le releveur

Le releveur est une attelle de Houston (annexe 4). Cette attelle est destinée à éviter la chute passive du pied à la marche (1). Nous pensons que son action pourrait être améliorée si

elle épousait la forme du pied varus équin de notre patiente. Nous constatons que le pied dans l'attelle n'est pas stabilisé, la face postérieure et dorsale du talon n'est pas en contact avec l'attelle.

2.2.7.2 Analyse de la marche

Nous observons marcher notre patiente pieds nus sur une distance d'environ 80 mètres. Nous la filmons sous différents angles : de face, du côté droit et gauche et de dos. Sept critères standardisés sont retenus pour apprécier la marche et lui attribuer un coefficient sur 21 (21 étant le meilleur score) (27). Le coefficient attribué à notre patiente est égal à 7, ce qui nous montre que notre patiente ne peut être en sécurité si elle marche seule et sans aide (annexe 5). Une analyse précise de la boiterie est réalisée en décomposant les différentes phases de la marche. Cette analyse permet dans un premier temps de comprendre comment le pied varus équin perturbe le schéma de marche et dans un deuxième temps peut servir de référence pour le traitement ultérieur de la marche (annexe 6).

2.2.8 Indépendance lors des activités de la vie quotidienne

Notre patiente peut marcher sur terrain plat une distance d'environ 200 mètres d'affilés puis elle fatigue. Lors des déplacements scolaires, les montées lui font préférer son fauteuil roulant. Chaque fois qu'elle le peut, elle sollicite l'aide de camarades pour l'aider à se déplacer ou se fait tracter par des fauteuils roulants électriques. Seule, elle se déplace très lentement avec son fauteuil roulant et plusieurs pauses lui sont nécessaires pour gravir une montée. Notre patiente est totalement autonome quand à l'utilisation de ses membres supérieurs. A la maison, Julie se déplace sans rolator ni fauteuil roulant. Elle utilise ses membres supérieurs pour prendre ses appuis et garder son équilibre.

3 CONCLUSION DE BILAN ET OBJECTIFS DE TRAITEMENT

3.1 Les déficiences

Les déficiences constituent les troubles manifestés au niveau de l'organe (27). Pour notre patiente nous mettons en évidence des déficiences principalement au niveau du membre inférieur à droite.

3.1.1. Les limitations d'amplitudes au niveau du pied à droite

Le pied n'est pas plantigrade. En position debout nous avons une distance talon sol de 10 cm. Le varus de l'arrière pied est de 20°, celui de l'avant pied est de 25°. Ceux-ci ne sont pas réductibles. La fin de course lors de la correction du varus est de type élastique dur (27), ce qui révèle une limitation articulaire d'origine capsuloligamentaire.

La flexion du pied droit est limitée à 20° d'extension de cheville en position genou fléchi et position genou tendu. La flexion du pied est limitée par une fin de course élastique mou (27). Nous orientons notre diagnostic vers une limitation d'origine musculaire. Le muscle concerné étant ici le soléaire. Les articulations tibio-fibulaires supérieure et inférieure sont immobiles à droite. Nous voulons retrouver leur mobilité pour permettre l'ouverture de la pince tibio-fibulaire lors de l'engagement de la tête du talus en flexion (19).

3.1.2 Cicatrices adhérentes et douleur

Le bilan palpatoire met en évidence des adhérences des plans superficiels et des plans profonds. Suite à l'aponévrotomie du triceps nous avons une immobilisation prolongée du pied en position neutre d'au moins 6 semaines (7). Cette immobilisation prolongée favorise la formation d'un tissu cicatriciel contenant des fibres musculaires et de collagène atrophiées, mal orientées et responsables d'adhérences (6). La tendance principale du tissu conjonctif après chirurgie est de se rétracter (27). L'œdème post opératoire ne peut être drainé

convenablement à cause de l'immobilisation. Il possède une concentration élevée en protéine ce qui favorise la formation d'adhérence. A long terme, nous pouvons avoir une fibrose tissulaire (6). Les adhérences empêchent le tendon du triceps de coulisser normalement dans sa gaine, limitent l'extensibilité de la peau et sont sources de douleurs (6). Les nappes d'aponévrose sont des portes nerfs. Richement innervées, elles peuvent déclencher des contractions musculaires par stimulation des nocicepteurs (15). Les adhérences et la douleur ont participé à l'hypomobilité de la cheville. Notre patiente s'est construite un schéma de marche de manière à ne pas solliciter les zones douloureuses ce qui fait qu'elle n'exprime aucune douleur à la marche. A contrario, des étirements localisés, même minimes au niveau des cicatrices provoquent de vives douleurs.

3.1.3 La spasticité

L'activation de la douleur par mise en tension des zones adhérentes renforce la spasticité du soléaire (6). Le muscle se contracte en se mettant en course interne. Cette mise en course interne répétée contribue à la diminution du nombre de sarcomère en série (5), le muscle se rétracte protégeant ainsi la mise en tension des adhérences cicatricielles et prévenant les phénomènes douloureux. La rétraction musculaire entraîne une diminution de l'extensibilité du muscle, lors de son étirement, celui-ci est rapidement mis en course externe et la spasticité intervient plus précocement.

3.1.4 Les déséquilibres musculaires

Chez la patiente atteinte d'infirmité motrice cérébrale, l'excès de contraction responsable d'une position vicieuse entraîne une insuffisance de longueur musculaire. Cliniquement les muscles forts sont les principaux muscles rétractés (annexe 3).

3.2 L'incapacité

L'incapacité correspond à un écart par rapport à la norme en terme d'action de l'individu. C'est le résultat des déficiences (27). L'incapacité rencontrée chez notre patiente concerne principalement sa locomotion. Notre patiente ne peut marcher seule sans aides techniques en toute sécurité. La marche en cas d'irrégularité du terrain reste difficile. La montée d'escalier est possible avec l'aide d'une rampe. En position debout bipodale l'équilibre est maintenu avec un appui préférentiel du membre inférieur à gauche. Cet équilibre peut être perturbé par des déstabilisations rythmées. L'appui unipodal n'est pas possible. L'équilibre genou dressé peut-être maintenu même avec des déstabilisations rythmées de même intensité que celles réalisées en position debout. Les adducteurs assurent la stabilité latérale du bassin quand l'appui est uniformément réparti au niveau des genoux. Debout, le pied varus équin diminue le polygone de sustentation et le centre de gravité est déplacé vers la gauche ce qui réduit la capacité de notre patiente à maintenir son équilibre.

3.3 Le désavantage.

Le désavantage résulte des déficiences ou de l'incapacité. Il reflète l'adaptation de l'individu et l'interaction entre lui et son milieu (27). Les déficiences de l'appareil locomoteur entraînent une augmentation de la dépense énergétique au cours de la marche ce qui réduit l'autonomie de déplacement de notre patiente. La vitesse de déplacement est diminuée (28). Pour améliorer sa marche et moins se fatiguer notre patiente a besoin d'utiliser des aides techniques (fauteuil roulant ou rolator). Le principal désavantage rencontré par notre patiente touche sa mobilité. Celui-ci est d'autant plus important que le terrain ne permet pas l'utilisation d'aides techniques pour la déambulation.

3.4 Objectifs de traitement

3.4.1 A long terme

- Améliorer la qualité de la marche pour permettre une plus grande autonomie fonctionnelle
- Redonner un pied plantigrade à droite

3.4.2 A court terme

- Lutter contre les rétractions capsuloligamentaires qui fixent le pied en varus et qui empêche la mobilité de la pince tibio-fibulaire
- Libérer les adhérences cicatricielles sous cutanée et au niveau des plans de glissement du soléaire : permettre le coulissement du tendon du triceps dans sa gaine afin de réduire l'équin
- Lutter contre la douleur et la spasticité
- Lutter contre les déséquilibres de force musculaire au niveau du pied afin de conserver les gains du traitement et éviter les récives du pied en varus équin
- Réintégrer le membre inférieur dans sa fonction en proposant des exercices de rééducation à la marche

4 DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES

4.1 Traitement des rétractions capsuloligamentaires

4.1.1 Les articulations tibio-fibulaire supérieure et inférieure

4.1.1.1 Rappel cinésiologique

La poulie du talus est plus large en avant qu'en arrière. Lors de la flexion de la cheville, la malléole externe s'écarte de l'interne et parallèlement l'articulation tibio-fibulaire supérieure subit le contre coup des mouvements de la malléole externe (19).

4.1.1.2 Physiopathologie

L'équin est à l'origine de la fermeture insidieuse et rapidement irréductible de la pince malléolaire qui ne peut plus accepter la partie antérieure élargie du talus. Nous avons une rétraction capsuloligamentaire au niveau de l'articulation tibio-fibulaire supérieure et inférieure qui contribue à fixer l'équin (2).

4.1.1.3 La manœuvre de Mennel

C'est une méthode analytique qui s'attaque à chaque articulation. Notre patiente est allongée sur le dos, son genou est à 90° de flexion, le pied repose sur la table, calé de manière à être en flexion maximale possible. Nous prétendons ainsi les éléments capsuloligamentaires au niveau de l'articulation tibio-fibulaire supérieure. Nous saisissons la tête de la fibula et avec l'autre main nous prenons la face interne du tibia pour le stabiliser. Nous réalisons des mouvements de glissement de la tête fibulaire d'avant en arrière en respectant l'orientation des surfaces articulaires. Dans la même position, nous stabilisons le tibia d'une main et de l'autre nous mobilisons la malléole externe par des glissements antérieurs et postérieurs (2).

4.1.2 Libération du nœud postéro-externe

4.1.2.1 Anatomie pathologie

Le nœud postéro externe est constitué par la gaine des fibulaires latéraux accolée au ligament annulaire postéro externe du coup de pied et à l'aponévrose de la jambe (25). Ce nœud verrouille l'équinisme tibio-tarsien et le bloc calcanéopédieux en rotation interne. La grosse tubérosité du calcanéum est à proximité de la malléole fibulaire (annexe 7).

4.1.2.2 Méthode

Notre patiente est assise bord de table genoux fléchis. Nous saisissons avec notre main gauche le pied varus équin à droite. Notre main gauche est en arrière de la jambe, le pouce est au niveau de la malléole externe, l'index au niveau de la malléole interne. Nous tenons bien la jambe pour éviter que celle-ci ne parte en rotation externe lors de la manœuvre. La main droite est en avant du coup de pied. Le pouce et l'index saisissent le calcaneum. Nous exerçons une dérotation dans le sens des aiguilles d'une montre. Nous mettons les structures capsuloligamentaires en tension pour les étirer et nous tenons au moins six secondes dans la position corrigée. Cette manœuvre a pour but de corriger la rotation interne du bloc calcaneopédieux. Elle éloigne la grosse tubérosité calcaneenne par rapport à la fibula (26).

4.2 Traitement des adhérences cicatricielles et de la douleur

4.2.1 Rappel sur le tissu conjonctif sain

Le tissu conjonctif est constitué de cellules, de fibre collagène, de réticuline et de substance fondamentale. Les fibrilles de collagènes sont chacune inextensibles, mais leur organisation en ogives parallèles leur confère un coefficient d'extensibilité (15). Le tissu conjonctif est organisé en feuillets qui permettent essentiellement des espaces de glissement entre les différents tissus de l'organisme (27).

4.2.2 Pathologie du tissu collagène

Le collagène a tendance à perdre de l'extensibilité après chirurgie des parties molles. Au niveau des structures en ogives des fibrilles de collagène se créent des ponts biochimiques. Ces ponts peuvent se transformer en véritables points qui collent. L'immobilisation post chirurgicale et la douleur entraînent une restriction de mouvement qui favorise la constitution de brides entre fibres de collagène (15).

4.2.3 Utilisation des ultrasons.

4.2.3.1 Propriétés qui nous intéressent

Les ultrasons vont avoir un effet thérapeutique par leur action thermique. Les ultrasons créent des ondes acoustiques qui vont se propager dans le tissu vivant. Ces ondes excitent les particules biologiques qui se trouvent dans leur champ de propagation. Les particules ont alors une vitesse propre et une amplitude de déplacement, elles entraînent un effet de micro massage avec des frictions qui permettent le dégagement de la chaleur. L'échauffement des tissus combiné à un étirement prolongé et stable du soléaire permet d'augmenter l'extensibilité du collagène, d'accroître sa longueur et d'améliorer l'arrangement spatial des fibres de collagène. Nous obtenons ainsi un remodelage des cicatrices (24). L'effet thermique et la mise en jeu du contrôle porte par les ultrasons ont un effet antalgique (24).

4.2.3.2 Applications

Nous utilisons des ultrasons de 1 mégahertz avec une puissance de 1 watt/cm² pendant un temps d'environ 10 minutes (9). Un gel de contact est appliqué sur les zones cicatricielles. Les ultrasons se font sur un mode pulsé. Le transducteur est strictement perpendiculaire à la zone à traiter (24). Nous ne le déplaçons pas sur la zone à traiter car ce simple déplacement sur la peau provoque des douleurs. Le mode pulsé évite la formation d'ondes stationnaires. La durée d'application est de l'ordre de 10 à 15 minutes. Nous n'excédons pas 20 séances (24). Notre patiente est en procubitus. Le genou est à 90° de flexion. Le pied de notre patiente est collé contre notre thorax. Nos deux mains sont libres. Une main accroît l'étirement cutané, l'autre main applique le transducteur sur la peau (annexe 8).

4.2.4 Traitement masso-kinésithérapique des cicatrices anciennes

4.2.4.1 Étirements analytiques localisés des plans superficiels aux plans profonds

Effet : La mise en tension cutanée réduit l'épaisseur des plans superficiels, de l'épidermique à l'hypodermique. La peau se trouve aplatie et le réseau veineux sous hypodermique se voit vidé. Lors du relâchement, l'aspiration veineuse se verra accélérée. La vascularisation du segment étiré sera augmentée (14). Cette augmentation de l'apport sanguin contribue à diminuer la douleur (10). La mise en tension cutanée répétée entraîne un allongement du collagène par rupture des points d'adhérence entre fibre de collagène (16).

Application : En fonction de la pression que nous exerçons avec la pulpe de nos doigts nous avons soit une action en superficie soit une action en profondeur. Nous plaçons nos doigts de part et d'autre de la zone à traiter. Pour avoir une action immédiate, nous mettons le soléaire en prétention. Notre patiente est en procubitus, son genou est fléchi et son pied est contre notre thorax. Nous réalisons un étirement au niveau des cicatrices avec nos deux mains laissées libres, les doigts restent bien en contact avec la peau sans se déplacer à la surface de celle-ci (21). Nous fragmentons la zone à traiter et nous effectuons des tractions en sens opposé pendant plusieurs minutes jusqu'à sentir que les adhérences cèdent. Cette manœuvre se réalise de proche en proche sur toute la longueur de la cicatrice. Les étirements se font dans toutes les directions (21).

4.2.4.2 Le massage transverse profond

Effets : Nous avons un effet antalgique qui est le résultat de l'hyperémie mécanique. Nous avons une libération des adhérences cicatricielles qui est le résultat de la mobilisation du tissu par la friction transversale. Au niveau du tendon la friction permet de libérer les adhérences avec la gaine et permet de récupérer les surfaces de glissement entre la gaine et le tendon (10).

Application : Notre patiente est dans la même position que précédemment. Le soléaire est prétendu. Notre médius est croisé sur l'index et nous exerçons une friction transversale au niveau de la cicatrice inférieure de manière à déplacer la peau d'un seul tenant (10). Nous faisons ce traitement pendant quelques minutes entrecoupé de plusieurs pauses pendant une même séance. Nous reprenons cette friction tous les deux jours.

4.3 Lutte contre la spasticité du soléaire

4.3.1 Manœuvre d'étirement réduisant le pied varus équin

Principe : Cette manœuvre étire le tibia postérieur et le tibia antérieur qui ont une action varisante. Le bord interne du pied est réaligné de façon à corriger l'adduction médio tarsienne. Cette manœuvre permet aussi l'étirement du soléaire par abaissement du calcaneum (26).

Effet : Nous réalisons un étirement global par mise en tension passive des muscles rétractés et hypertoniques. Dans ces conditions les muscles sont relâchés et l'étirement touche plus particulièrement la fibre musculaire, les éléments disposés en parallèle dans la charpente conjonctive des muscles et l'aponévrose d'enveloppe de ces derniers. L'étirement déclenchera la sollicitation des plans de glissement inter musculaire de nature conjonctive, ce qui contribuera à libérer les adhérences cicatricielles et donnera une bonne mobilité des muscles concernés par rapport aux plans adjacents (5). De plus un étirement passif maximal et lent stimule les organes tendineux de golgi, ce qui inhibe le réflexe myotatique et contribue à la diminution de la spasticité (23). Le mouvement reste « un antidote » de la spasticité. Dans une séance plus nous étirons le soléaire tout en restant sous son seuil de déclenchement de la spasticité plus nous diminuons son tonus musculaire (3)

Méthode : Notre patiente est couchée sur le dos, le genou droit fléchi. Notre main gauche crochète par l'arrière le calcaneum avec le pouce et l'index. Avec cette main nous tractons le

calcanéum vers le bas selon l'axe longitudinal du tendon d'achille. La main droite saisit l'avant pied. Le pouce est sur la face plantaire en projection du naviculaire, la première commissure est en regard du bord interne de l'os naviculaire et du premier cunéiforme, les doigts saisissent la face dorsale du pied au niveau du naviculaire et du premier cunéiforme. La main droite tracte ces deux os dans l'axe du pied de façon à décoapter le naviculaire par rapport au talus, puis amène le naviculaire et le cunéiforme vers l'abduction. L'action de la main droite se fait en même temps que l'action de la main gauche. L'étirement dure au minimum 6 secondes. C'est la durée minimale nécessaire pour déplisser le tissu conjonctif. Nous réalisons l'étirement 3 fois de suite de manière lente et sans à coups pour ne pas déclencher la spasticité du soléaire. Nous associons l'étirement à une expiration lente de notre patiente de manière à obtenir un meilleur relâchement musculaire (14)

4.3.2 Réalisation d'un releveur élastique

But du releveur : Le releveur est réalisé pour permettre de posturer le pied vers la flexion pendant la nuit. L'action du traitement de jour peut perdurer la nuit. Pendant le sommeil, la spasticité est moindre (23) ce qui permet une posture douce et prolongée avec des points d'appuis tolérables qui n'entraînent pas de lésions cutanées.

Application . Julie est en position couchée sur le ventre, les pieds en dehors de la table. Le pied droit est maintenu dans la meilleure position de réductibilité possible, après l'angle d'apparition du clonus du soléaire. Un thérapeute s'occupe du maintien du pied dans la bonne position, l'autre applique le thermoformable recouvrant le tiers inférieur de la jambe. La partie plantaire s'arrête en avant de la tête des métatarsiens. Nous prenons soin de correctement marquer le talon et de faire des rebords latéraux pour bien stabiliser le pied. Au niveau de la

cheville, la découpe est rétro malléolaire (ce qui donne une certaine souplesse dans le sens de la flexion dorsale).

L'attelle est recouverte à l'intérieur de mousse, deux attaches velcro sont situées aux deux extrémités de la partie jambière. Le tracteur releveur élastique est placé en X. Celui-ci part des deux côtés de la semelle au niveau de la tête des métatarsiens pour se croiser en avant du coup de pied et se terminer des deux côtés de la partie supérieure du segment jambier. Au niveau supérieur, l'élastique a sur ses deux côtés des crans pour permettre le réglage de sa tension en fonction de l'évolution du traitement (annexe 9).

Dans la suite du traitement, avant chaque séance, nous faisons un contrôle cutané. Le port de l'attelle est entièrement accepté et toléré par notre patiente.

4.4 Traitement des déséquilibres musculaires par l'électrothérapie

Effet : La stimulation excito motrice associée à la participation mentale de notre patiente accroît la motricité volontaire. De plus, en stimulant les muscles faibles nous obtenons l'accroissement de leurs forces et l'inhibition de leurs muscles antagonistes spastiques (24)

Application : Nous utilisons un appareil d'électrothérapie qui nous donne un courant excito moteur. L'appareil nous permet d'obtenir une impulsion bidirectionnelle, rectangulaire à moyenne nulle. Nous plaçons une électrode auto-collante au niveau du point moteur du muscle long fibulaire (annexe 10), l'autre électrode est placée sur la partie moyenne de la face antérolatérale du tibia. Nous réglons l'appareil avec une largeur d'impulsion égale à la chronaxie du long fibulaire, celle-ci est de 350 micro-seconde. La fréquence du train d'onde est réglée à 40 Hz pour stimuler les fibres à contraction rapide du long fibulaire. La marche normale nécessite en effet un ajustement rapide et précis des muscles (18). Le temps de travail musculaire est de 10 minutes, il est égal au temps de repos. L'intensité de la stimulation

électrique est égale à l'intensité maximale supportable par notre patiente pour avoir le meilleur recrutement spatial et temporel des motoneurones. Elle est égale à 25 milliampères.

Notre patiente est assise au bord de la table, son pied droit repose sur un tabouret. Nous plaçons un poids sur le genou fléchi à 90°. Nous sommes à la limite de la flexion dorsale de cheville possible.

4.5 Rééducation à la marche

4.5.1 Le transfert d'appui

Notre bilan a mis en évidence une diminution du temps d'appui à droite. Nous travaillons les transferts d'appui sur place. Nous stimulons les déplacements latéraux du bassin à l'aide d'une résistance proprioceptive placée au niveau de la hanche à droite (28). Nous lui demandons un déhanché du même côté. Nous voulons que son centre de gravité soit à l'aplomb du pied droit. Pour l'aider, nous utilisons une ligne blanche tracée sur le sol, située à égale distance des deux pieds. Au départ sa tête est à l'aplomb de la ligne blanche. A l'arrivée, la tête est translatée avec l'hémicorps droit à l'aplomb du pied droit.

4.5.2 Exercice de marche avec le biofeedback

Principe : Nous expliquons à notre patiente ce que nous attendons d'elle. Nous mettons en place le matériel avec les capteurs et nous faisons le réglage des seuils de manière à ce que chaque fois que l'exercice est bien réalisé nous puissions obtenir une rétro-information externe de l'appareil. Nous choisissons comme rétro information externe une sonnerie (4). La sonnerie permet la comparaison entre l'action projetée et l'action réalisée (c'est un rétrocontrôle). En cas de mauvaise réalisation de l'exercice la patiente n'entend pas la sonnerie. Afin d'améliorer sa performance, un ordre de correction est lancé (c'est une

rétrocommande) donnant lieu à une action de correction (c'est une rétroaction)(4). Le processus est répété jusqu'à ce qu'intentions et actions soient conformes. L'entraînement conditionne notre patiente.

Applications : Nous utilisons une genouillère avec un goniomètre incorporé. Une branche du goniomètre est parallèle à l'axe du fémur, l'autre branche suit l'axe jambier. Nous voulons que Julie parvienne à attaquer le pas avec le maximum d'extension du genou qui lui est possible d'obtenir. Nous lui demandons de garder cette extension pendant toute la phase d'appui et de se tenir droite en réduisant au mieux son attitude en flexion de hanche. Au départ pour bien lui faire sentir le mouvement lors de la phase d'appui, nous poussons la tubérosité ischiatique vers l'avant et nous tractons le tibia vers l'arrière. Pour limiter la boiterie due à la faiblesse du moyen fessier, nous la faisons marcher avec un rolator. Le réglage du biofeedback est effectué de manière à entendre une sonnerie chaque fois que le genou est dans sa position maximale d'extension. Cette sonnerie doit s'entendre lors de l'attaque du pas et pendant toute la phase d'appui. Notre objectif est d'augmenter la mise en charge et le temps d'appui à droite pour qu'il soit de même durée que le côté gauche. Nous utilisons aussi l'effet de la pesanteur sur le pied droit pour étirer le triceps sural. Nous terminons toujours nos séances par des exercices en verticalisation pour intégrer le membre inférieur dans sa fonction.

5. BILAN ET DISCUSSION DE FIN DE TRAITEMENT

5.1 Bilan

- Les varus du calcaneum et de l'avant pied peuvent être réductibles passivement de 5°.
- Les articulations tibiofibulaire supérieure et inférieure sont mobilisables d'avant en arrière dans de faibles amplitudes.

- Les adhérences des plans sous cutanés au niveau des cicatrices ne sont plus présentes
- Le palpé roulé peut être réalisable sans provoquer de douleurs. Au niveau des plans profonds les adhérences sont libérées. Le tendons du triceps coulisse normalement dans sa gaine.
- La douleur n'est plus présente. Ce n'est plus un facteur déclenchant de la spasticité
- L'intensité de la spasticité du soléaire inchangée est toujours provoquée par une vitesse d'étirement rapide mais son apparition plus tardive se fait à 10° d'extension de cheville.
- Le pied plantigrade est obtenu genou fléchi (tab VI)

Tableau VI : Comparaison des résultats des mesures articulaires de la cheville

		Début de traitement	Fin de traitement
1ere méthode : Mesure du débattement articulaire	Genou fléchi	140/180	120/180
	Genou tendu	140/180	125/180
2ème méthode : Flexion/Extension passive	Genou fléchi	0/20/60	0/0/60
	Genou tendu	0/20/60	0/5/60
Position debout Mesure centimétrique	Distance talon / sol	11 cm	0 cm
	Distance talon / malléole	9 cm	8 cm

- La qualité de la marche n'est pas améliorée. Son endurance est améliorée. Julie utilise uniquement son rolator pour se déplacer.

5.2 Discussion des résultats

La douleur que ressentait Julie était fluctuante d'un jour à l'autre. L'expression de cette douleur a pu être influencé en partie par une composante émotionnelle vive avec un souvenir douloureux. Nous avons dû gagner la confiance de Julie et la faire adhérer à son traitement par des explications car elle ne voulait pas que nous touchions ses cicatrices. La douleur s'est

estompée parallèlement à la libération des cicatrices adhérentes qui a été le traitement de première intention. En deuxième intention nous avons redonné de la mobilité aux articulations. Une fois les adhérences libérées et les éléments capsuloligamentaires assouplis nous avons en troisième intention redonné de la longueur au soléaire et aux muscles inverseurs par des étirements passifs. En quatrième intention nous avons travaillé avec un courant excito-moteur pour permettre la contraction musculaire des muscles éverseurs dans les secteurs d'amplitudes gagnés par les autres techniques. Dans nos résultats, nous obtenons un pied plantigrade genou fléchi. Le releveur de Houston s'adapte maintenant au pied de notre patiente. Le déséquilibre entre releveur et extenseur de la cheville pose toujours le problème de la récurrence. Rien n'est acquis. Les postures de nuit, continuent à avoir leur intérêt. Les étirements passifs nous ont permis d'avoir une diminution transitoire de l'intensité de la spasticité durant les séances. En traitant la douleur nous avons une action sur la stimulation nociceptive qui peut entraîner la spasticité, l'angle d'apparition de celle-ci est retardé par le traitement des rétractions musculaires. L'injection de toxine botulinique dans le corps musculaire du soléaire pourrait être proposée pour faire diminuer l'intensité de la spasticité (23). L'endurance de la marche est améliorée mais sa qualité reste perturbée puisque les déséquilibres musculaires restent présents et les ajustements rapides que nécessite la marche ne sont pas possibles. Les varus du pied et de l'avant pied restent importants et irréductibles totalement. Ils peuvent être liés à des déformations osseuses. Une double arthrodèse peut toujours être envisagée en fin de croissance pour réduire ces déformations néanmoins, il ne faut pas oublier que l'arthrodèse est une intervention bloquante qui obligera une nouvelle adaptation à la marche, un nouvel équilibre. L'analyse de la marche et l'enregistrement vidéo réalisés peuvent servir de référence pour constater les évolutions ultérieures.

BIBLIOGRAPHIE

1. **BERTOLUS Ph , BRAULT J. F., LEGRAND C., BURLOT P.M, VERHAEGHE M., CHARPENTIER P** – Appareillage temporaire – Editions Techniques – Encycl. Med. Chir. (Paris, France), kinésithérapie, 16160 A10, 12-1990, 12-13

2. **BESNIER J.P** – La cheville physiologie, pathologie, thérapeutique et rééducation – Paris : – Frisson-Roche, 1992 – 244 p

3. **BESSOU P.-** Spasticité in infirmité motrice d'origine cérébrale –Sous la dir. de **LEBARBIER P. , CAHUZAC J.-P.** – Paris : expansion scientifique française, 1989, 3-8 - Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°36

4. **BRUGEROLLES B., CHAUVIERE C., ANDRE JM.,** - Rétroaction biologique musculaire, Application du biofeedback dans les troubles moteurs – Editions techniques – Encycl. Med. Chir. (Paris, France), Kinésithérapie – rééducation fonctionnelle, 26-147-A-10, 1994, 5p

5. **BRUNTZ H** – Traitement des rétractions musculaires chez les enfants I.M.C – Kinésither.SCI, 1990, 286 – 37 - 39

6. **BUSSIERES P., BRUAL J.,** - Traiter par les agents physiques – Canada : Les presses de l'Université Laval, 1999. – 281 p

7. **CAHUZAC J.P.H, LEBARBIER P.-** Pied équin et varus équin de l'IMOC in Infirmité Motrice Cérébrale — Sous la dir. de LEBARBIER P. et CAHUZAC J.P , 1989, 71-76 - Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°36

8. **CLAVERIE P. – Diagnostic et pronostic de l'IMOC avant 2 ans -** — Sous la dir. de LEBARBIER P. et CAHUZAC J.P , 1989, 71-76 - Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°36

9. **CREPON F –** Electrophysiothérapie et rééducation fonctionnelle – Paris : Frison-Roche, 1994 – 203 p

10. **CYRIAX J. –** Manuel de médecine orthopédique, manipulations, massages et infiltrations – 2^{ème} Ed – Paris : Masson, 1988, 3-47

11. **DANIEL L., WORTHINGHAM C.-** Le bilan musculaire, Technique de l'examen clinique – 5^{ème} Ed – Paris : Maloine, 1990, 186 P

12. **DELANQUE A., MESURE S., RUBINO T., BARDOT A. –** Bilan articulaire de l'articulation talocrurale (cheville) et du pied chez l'adulte – Encycl. Méd Chir (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-E-30, 1998, 14 p.

13. **DIMEGLIO A. –** Le pied de l'infirmé moteur d'origine cérébrale – IMOC – Et du spina bifida à l'âge adulte IN Le pied neurologique de l'adulte sous la dir. de HERISSON C., SIMON L. - Paris : Masson, 1996, 203-208

14. **ESNAULT M.** – Etirement analytique en Kinésithérapie active – Paris : Masson, 1991,
2-7– Monographies de BOIS-LARRIS
15. **ESNAULT M., VIEL E.** – Annexe: Structure de l'appareil moteur passif : le tissu de
collagène in Thérapie manuelle du système myofascial – La thérapie normotensive appliquée
aux dysfonctionnements du système musculo-squelettique – Paris : Masson 2000,57-65 -
BOIS-LARRIS
16. **ESNAULT M., VIEL E.** – Stretching auto-entretien musculaire et articulaire – Paris :
Masson, 1998, 117 p
17. **HARIGA J.**- L'utilisation des infiltrations ménagés d'alcool dilué dans le traitement de
la spasticité – Motricité Cérébr. 1986, 7/4, 148-152
18. **HYON M., JOMIE R., BLANC G., LACHENAL B.** – Infirmité motrice cérébrale et
déambulation – Paris : MASSON, 1984, 120 p
19. **KAPANDJI I.A.** – Physiologie articulaire – Schémas commentés de mécanique humaine
– Fascicule 2, 4^{ème} Ed – Paris : Maloine, 1977, 137-195
20. **LOMBARD M.** – Rétraction musculaire. Etude expérimentale. Conséquences pratiques.
– motricité cérébrale, 1986, 7/4, 125-131

- 21. MARCHI-LIPSKI F., DUVIAU F.** – Possibilité de la kinésithérapie dans les cicatrices – Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-médecine physique – Réadaptation, 26-275-A-10,1998, 6p
- 22. PIERRON G., LEROY A., PENINO G., DUFOUR M., GENOT C.** – Kinésithérapie tome 2 : membre inférieur, bilans techniques passives et actives – Paris : Flammarion, 1984, 460 p
- 23. REMY-NERIS O., DENYS P., AZOUVI P., JOUFFROY A., FAIVRE S., LAURANS A., BUSSEL B.** – Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), Kinésithérapie – Médecine physique – Réadaptation, 26-011-A-10, 1997, 8p
- 24. ROQUES C.F.-** Pratique de l'électrothérapie, électrophysiothérapie, pratique appliquée à la médecine physique et à la Masso-kinésithérapie – Paris : Springer, 1997, 281 p
- 25. SERINGE R.** – Anatomie pathologie IN pied bot varus équin congénital - Sous la dir. de CARLIOZ H., POUS J.G. – Paris : Expansion scientifique française, 1993, 7-19 - Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°43
- 26 SERINGE R., CHEDEVILLE R.,** – Traitement non chirurgical IN Pied bot varus équin congénital – Sous la dir. de CARLIOZ H., POUS J.G.- Paris : expansion scientifique française,1993, 41-53 – Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°43

27. **VIEL E.** – Le diagnostic kinésithérapique : conception, réalisation et transcription en pratique libérale et hospitalière – Paris : Masson, 1998, 132 p
28. **VIEL E., ASENCIO G., BLANC Y.,** – La marche humaine, la course et le saut : biomécanique, explorations, normes et dysfonctionnements - Paris : Masson, 2000, 267 p
29. **VIEL E., ELEDJAM JJ.** – L'évaluation de la douleur postopératoire: Avantages et inconvénients de l'échelle visuelle analogique IN Douleur et médecine physique et de réadaptation sous la dir. de PELISSIER J. – Paris : Masson, 2000, 139-144
30. **WANDAVOIR H.** – Le bindegewebsmassage – BGM in Réflexothérapie et kinésithérapie - Paris : Frison-Roche, 1997, p 93-122– Collection Précis pratique de rééducation

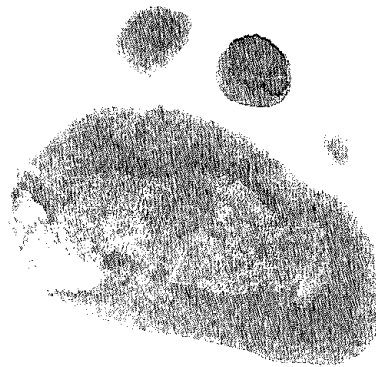
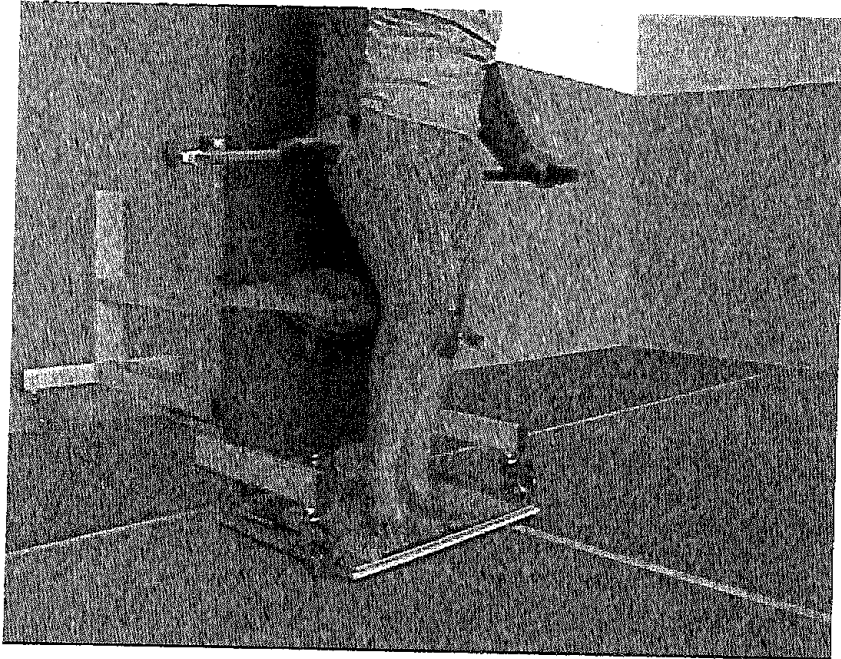
ANNEXE I

Différence de longueur des membres inférieurs

	A droite	A gauche
Distance épine iliaque antéro supérieur jusqu'à la malléole interne	71 cm	75 cm
Distance grand trochanter jusqu'au condyle externe	32 cm	32 cm
Distance condyle externe jusqu'à la malléole interne	34 cm	36 cm

Debout les déformations orthopédiques permettent un bassin équilibré

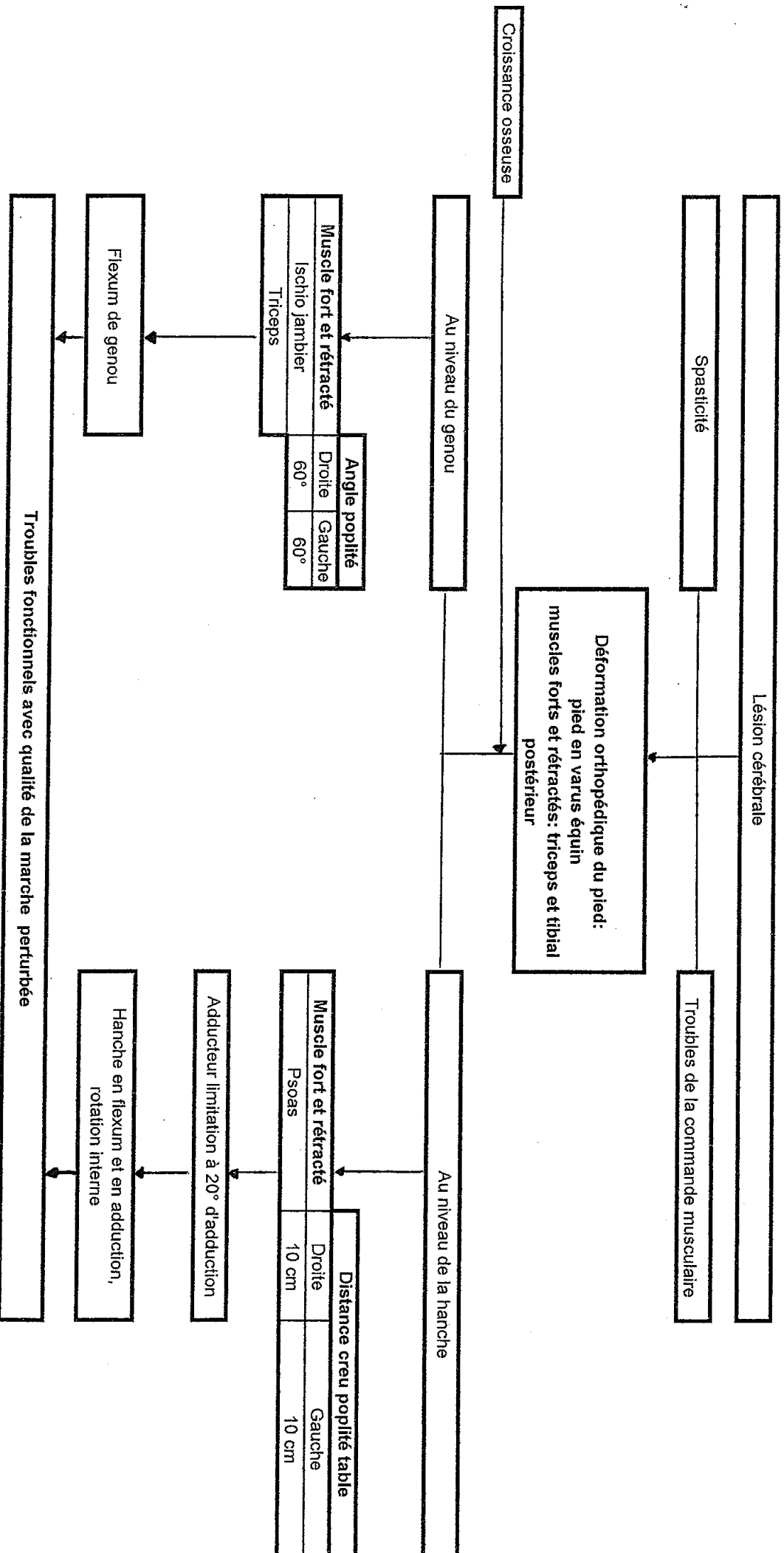
ANNEXE II



**Empreintes plantaires
prises dans la position
de référence et réduites à 70%**

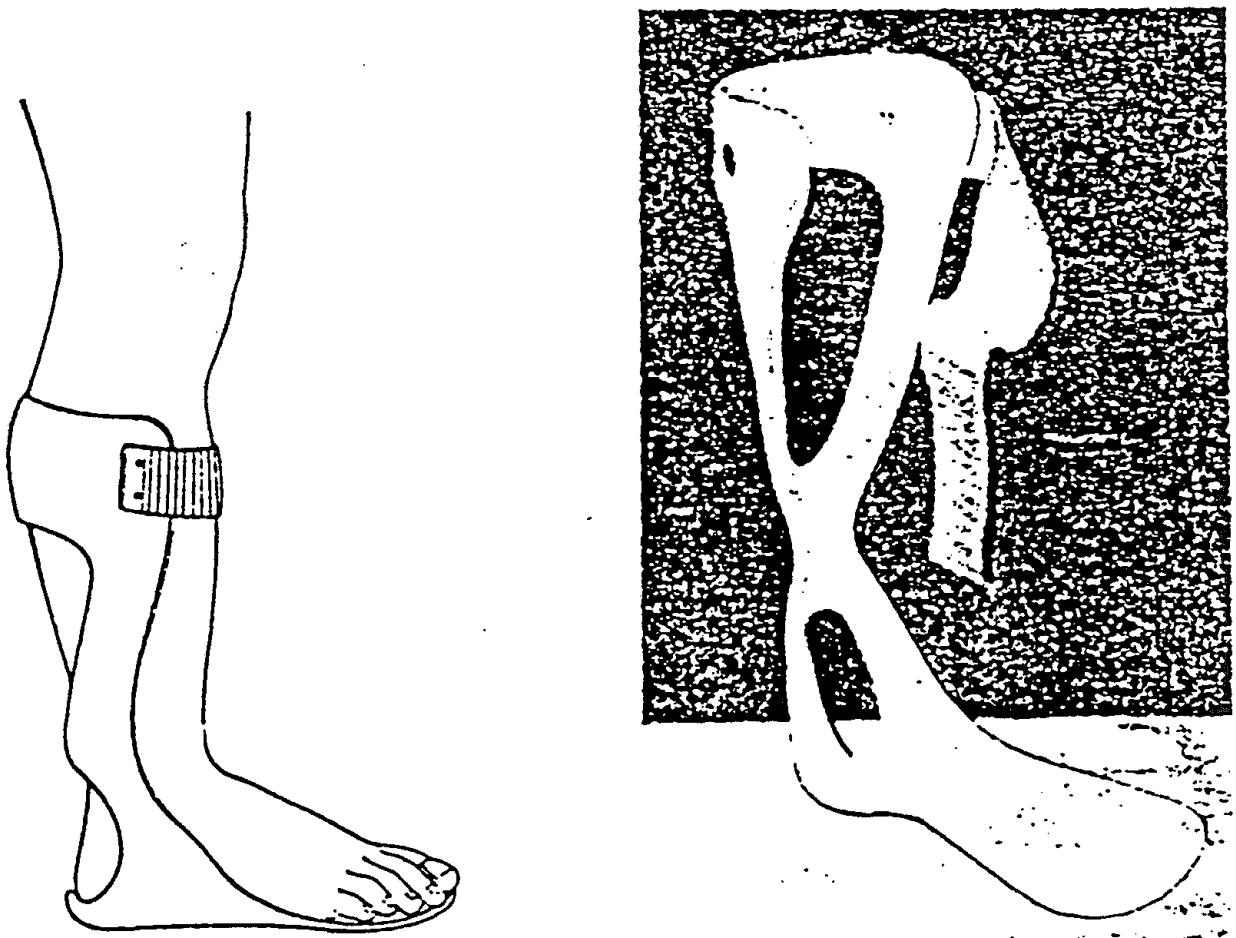


ANNEXE III



Remarque: le quadriceps est un muscle fort mais le test dextensibilité ne montre pas de rétraction de ce muscle, les patellas hautes signifient un tendon long et un corps musculaire court

ANNEXE IV



Releveur de Houston.

BERTOLUS Ph. « Appareillage temporaire »
Voir bibliographie n°1

ANNEXE V

1. Variabilité de la démarche

Inconstance et rythmicité sont souvent perturbées pour marche et mouvements des membres supérieurs.

Observation	Cotation
Mouvements fluides, égaux en longueur et en rapidité.	3
Interruption occasionnelle, changement de vitesse 25% du temps d'enregistrement.	2
Rythme saccadé, imprévisible pendant 25% à 75% du temps d'enregistrement.	1
Mouvements totalement erratiques au cours du déplacement.	0

2. Appréhension.

Hésitations, lenteur, impulsion réduite et absence d'ampleur du balancement des bras.

Observation	Cotation
Allure décidée et aucune appréhension.	3
Le centre de gravité tête-bras-tronc [14] est un peu projeté en avant lors du décollement du talon, mais la coordination reste satisfaisante.	2
Tête-Bras-Tronc (BTB) en permanence vers l'avant, tronc penché, un peu d'incoordination jambes/bras.	1
BTB en permanence en arrière du pied d'appui (entre 0% et 60% du cycle), et pas très hésitants.	0

3. Pertes d'équilibre.

Pertes d'équilibre brutales de côté et d'autre.

Observation	Cotation
Pas de pertes d'équilibre latéral.	3
Une seule déviation latérale sur tout le parcours.	2
Deux déviations latérales.	1
Trois ou plus déviations latérales.	0

4. Contact pied/sol.

Netteté du contact du talon avec le sol.

Observation	Cotation
Angle marqué de la cheville et impact direct.	3
Impact talon/sol à peine discernable.	2
Le pied se place directement à plat sur le sol.	1
L'avant-pied se pose avant l'arrière-pied.	0

5. Amplitude d'extension de hanche.

Degré observable ou perte d'amplitude observée pendant un cycle complet.

Observation	Cotation
Extension de hanche visible dans le m. inf. controlatéral au moment du contact du talon (environ 10° entre 50% et 60% du cycle).	3
Angulation à peine visible.	2
La cuisse reste à la verticale pendant le passage du pas.	1
La hanche reste en flexion pendant l'appui et lors du contact talon/sol.	0

6. Extension-flexion de l'épaule.

Mesure de la perte de balancement des membres supérieurs.

Observation	Cotation
Mouvements des bras clairement visibles, vers l'avant 15° et vers l'arrière 20° par rapport à l'axe vertical du tronc.	3
L'épaule reste fléchie, membre supérieur orienté vers l'avant.	2
Le membre supérieur reste vertical, ou même se trouve sans cesse en arrière du tronc.	1
Le membre supérieur reste franchement en arrière du tronc pendant toute la durée du cycle.	0

7. Synchronisation bras/jambes.

Importance du déphasage entre membre supérieur et membre inférieur.

Observation	Cotation
Synchronisation temporelle satisfaisante entre le bras et la jambe controlatérale.	3
Les bras et les jambes sont un peu asynchrones pendant 25% du temps de l'épreuve.	2
Bras et jambes sont observés souvent hors de phase, entre 25% et 50% du temps de l'épreuve.	1
Très peu de cohérence temporelle entre bras et jambes.	0

Soit un score maximum possible de 21 points.

Un score de 16 est encore passable.

Un score de 14 à 12 signale un danger.

En dessous de 10, le marcheur n'est pas en sécurité si il est seul.

ANNEXE VI

LES PHASES DE LA MARCHÉ

Phase : 0-15% :

Au niveau du pied : La raideur en varus équin à droite empêche l'attaque du pas avec le talon. L'équin entraîne une augmentation de longueur du membre inférieur droit.

Au niveau du genou : Pour éviter une élévation trop importante du centre de gravité, notre patiente se trouve en flexum de hanche et flexum de genou. En décubitus ces flexums sont en partie réductibles.

Au niveau de la hanche : Notre bilan a mis en évidence une limitation de la rotation externe. A l'attaque du pas les rotations internes sont prédominantes. Le déport latéral du pied n'a pas lieu.

Phase : 15-40% :

Au niveau du pied : Comme le pied est en équin, le roulement du tibia sur le talus allant vers la dorsiflexion n'a pas lieu. Cette phase est raccourcie. Le temps d'appui à droite est diminué. Nous n'avons pas de déroulement du pas. Le flexum de hanche vient s'ajouter au raccourcissement du pas. La stabilisation de la hanche ne peut être assurée par un moyen fessier faible. Nous observons une boiterie d'épaule et de bassin. Ceux-ci sont déportés du côté de l'appui, soulageant ainsi le travail du moyen fessier.

Phase : 40-50% :

Le talon est déjà décollé depuis la phase précédente. Comme notre patiente n'a pas d'extension de hanche pour continuer à avancer, elle se met en salutation, le tronc projeté vers l'avant.

Phase : 50-60% :

Le pied se déroule sur les orteils IV et V. Le gros orteil n'est pas sollicité. La patiente est toujours en salutation jusqu'au passage du pas.

Phase : 60-75% :

La pointe du pied ne touche pas le sol lors de l'avancée du membre inférieur, or celui-ci est fixé en équin, nous n'avons pas de steppage. Le balancement épaule/bassin du côté porteur surélève le centre de gravité et permet le passage du pas.

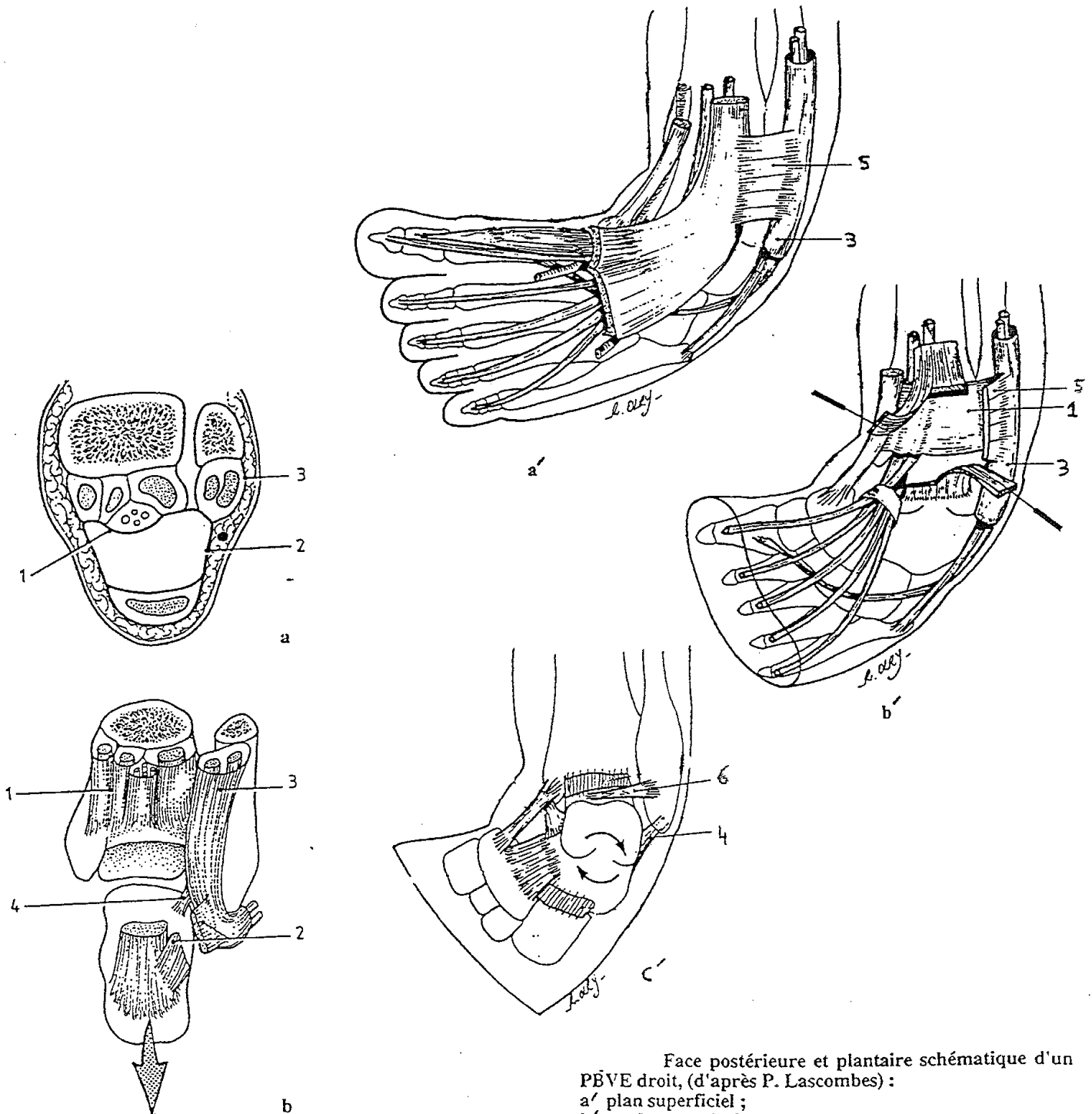
Phase : 75-100% :

Durant cette phase le genou devrait être en position d'extension maximale. Le flexum du genou à 20% raccourcit le pas qui est en partie compensé par le pied équin.

ANNEXE VII

SERINGE R. « Pied bot congénital »

Voir bibliographie n°25



- Le nœud postéro-externe :

- a) coupe horizontale du cou-de-pied ;
- b) vue postérieure du cou-de-pied (1 : l'aponévrose profonde de la jambe ; 2 : ligament annulaire externe ; 3 : gaine des péroniers ; 4 : ligament calcanéofibulaire).

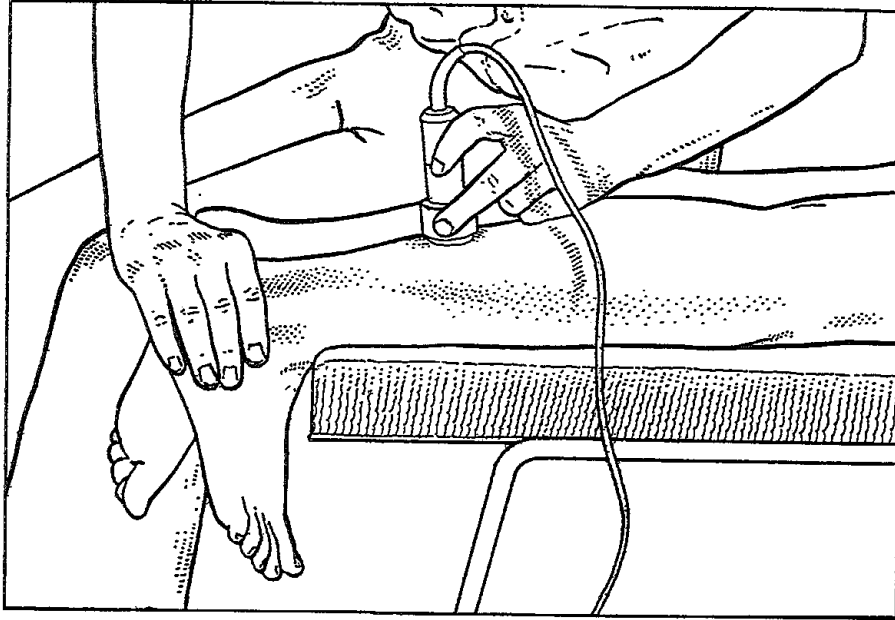
Fascia crural superficielle de la jambe
 Ligament talo-fibulaire postérieur

Face postérieure et plantaire schématique d'un
 PÉVE droit, (d'après P. Lascombes) :

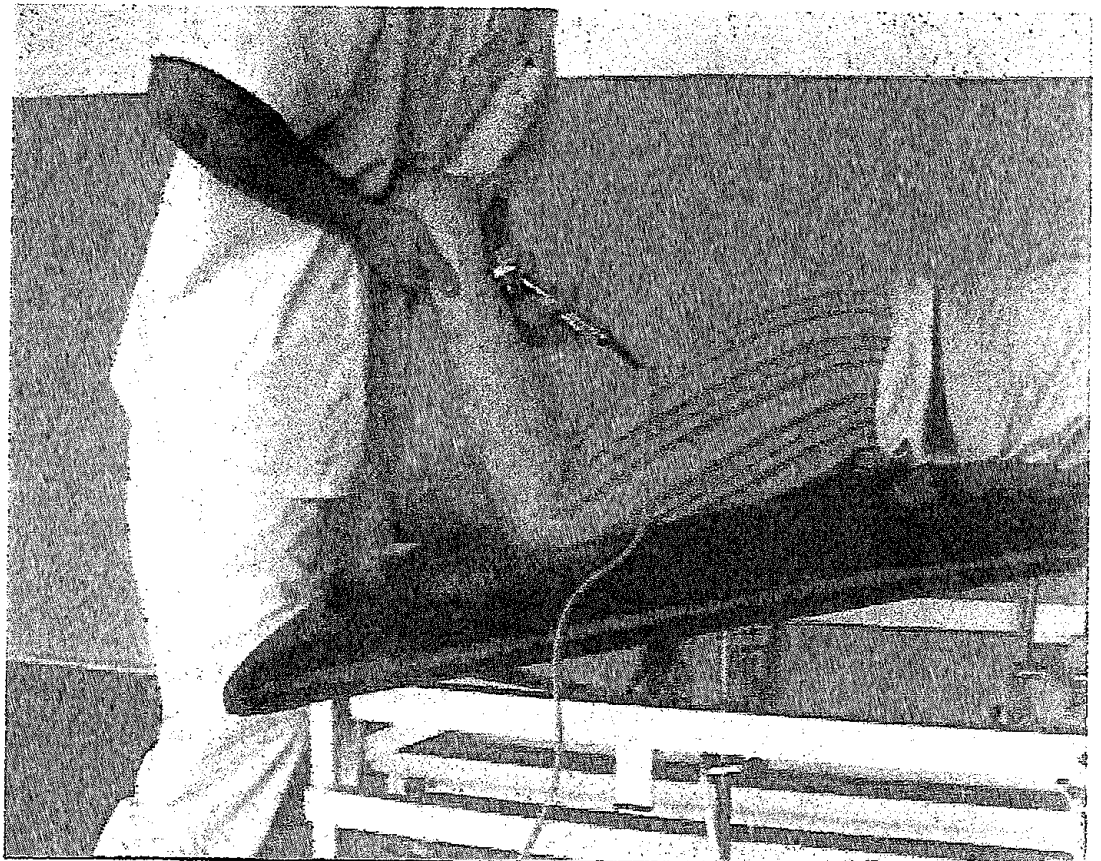
- a' plan superficiel ;
- b' tendons extrinsèques ;
- c' articulations.

Notons la rotation du calcaneum autour d'un axe passant par le ligament interosseux talo-calcaneen. Le nœud fibreux postéro-externe est en arriere et en dehors

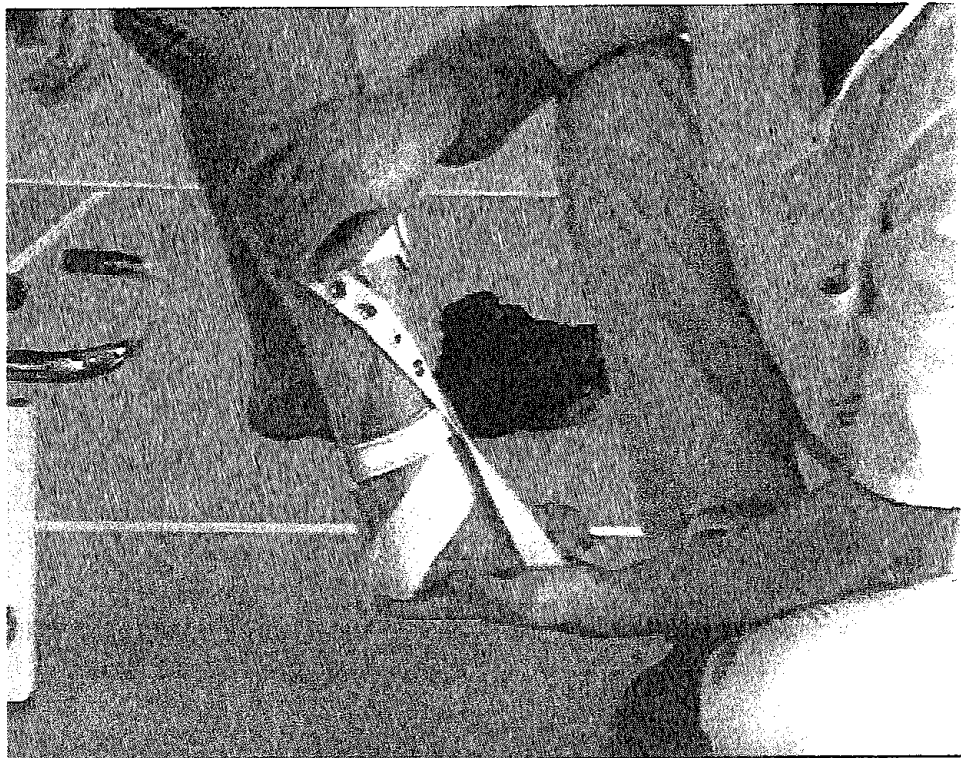
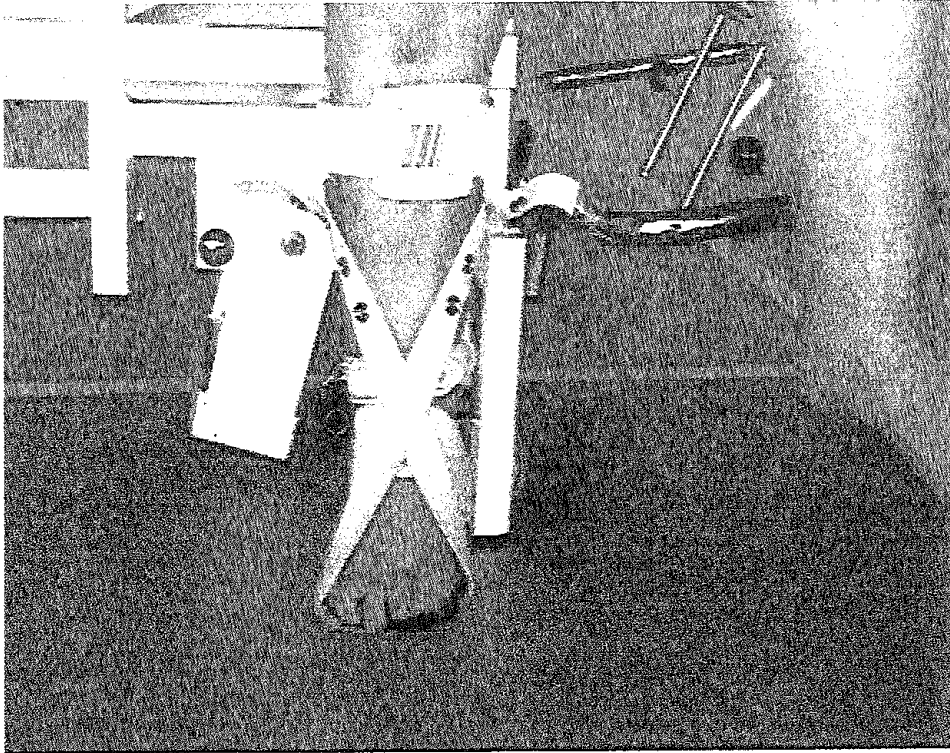
ANNEXE VIII



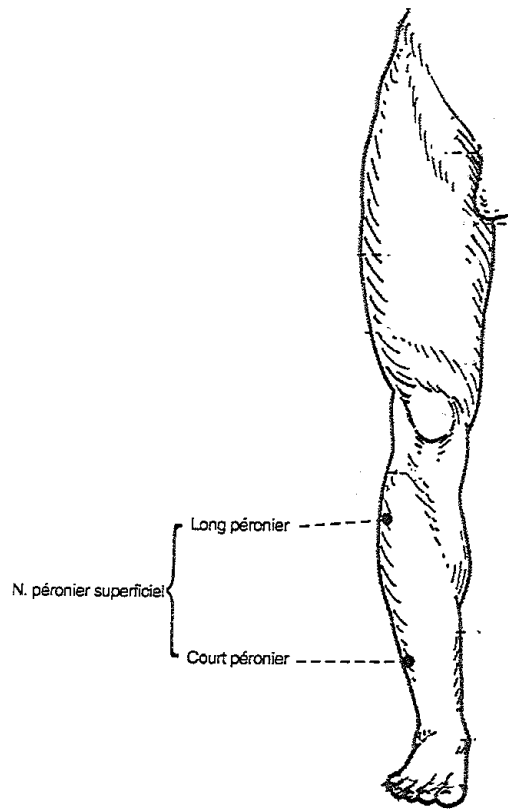
CREPON F
« Electrophysiothérapie »
Voir bibliographie n°9



ANNEXE IX



ANNEXE X



ROQUES C.F
« Pratique de l'électrothérapie »
Voir bibliographie n°24

