

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
ECOLE DE KINESITHERAPIE DE NANCY

HERNIES DISCALES OPEREES

REEDUCATION EN BALNEOTHERAPIE

Rapport de travail écrit personnel
présenté par Marie-Caroline HUTIN
étudiante en 3ème année de
kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'état
de masseur-kinésithérapeute. 1991-1992

1. INTRODUCTION	1
2. RAPPELS ANATOMO-PHYSIO-PATHOLOGIQUES	2
2. 1. RAPPELS ANATOMIQUES.....	2
2. 2. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES ET BIOMECANIQUES	3
2. 2. 1. LE DISQUE INTERVERTEBRAL	3
2. 2. 2. BIOMECANIQUE DU RACHIS.....	5
2. 2. 3. LE CAISSON ABDOMINAL ET LA POUTRE COMPOSITE (fig 9).	7
2. 2. 4. LA MUSCULATURE DU TRAIN PORTEUR.	9
2. 3. PATHOLOGIE.....	9
2. 3. 1. LA DEGENERESCENCE DISCALE.....	9
2. 3. 2. MECANISMES DE LA HERNIE DISCALE.....	10
2. 3. 4. LES TRAITEMENTS DE LA HERNIE DISCALE.....	12
2. 3. 5. LA CHIRURGIE CLASSIQUE DE LA HERNIE DISCALE.....	12
3. LA REEDUCATION POST-OPERATOIRE	13
3. 1. LES PROBLEMES LAISSES PAR LA CHIRURGIE.....	13
3. 2. PROTOCOLE DE REEDUCATION POST-OPERATOIRE.	14
3. 3. LA REEDUCATION POST-OPERATOIRE EN BALNEOTHERAPIE.	14
3. 3. 1. LE CADRE.....	14
3. 3. 2. LES BUTS.....	15

4. UN MOYEN DE REEDUCATION	
LA BALNEOTHERAPIE.....	16
4. 1. SON INTERET.....	16
4. 2. PRECAUTIONS PREALABLES.....	17
5. REEDUCATION PROPREMENT DITE.....	19
5. 1. PENDANT LA PREMIERE PHASE.....	19
5. 1. 1. LORS DE LA PREMIERE SEANCE.....	19
5. 1. 2. LORS DES SEANCES SUIVANTES.....	22
5. 2. PENDANT LA DEUXIEME PHASE.....	24
5. 2. 1. TRAVAIL DES MEMBRES INFERIEURS.....	25
5. 2. 2. TRAVAIL DU TRONC.....	27
5. 2. 3. TRAVAIL DES ABDOMINAUX.....	29
5. 2. 5. EDUCATION POSTURALE.....	30
5. 2. 6. STRETCHING.....	31
5. 2. 7. TRAVAIL PROPRIOCEPTIF.....	36
5. 3. SEANCE "TYPE" EN FIN DE TRAITEMENT	
6. CONCLUSION.....	38

1. INTRODUCTION

Il y a 4 millions d'années, les ancêtres de l'homme se redressaient pour marcher de façon permanente debout sur les membres inférieurs. Cette bipédie a occasionné des modifications importantes de la tête, des membres inférieurs et de la colonne vertébrale.

Cette dernière pour s'adapter, présentera quatre courbures compensatrices dans un plan sagittal (fig 1) :

- _ une cervicale à concavité postérieure (lordose)
- _ une dorsale à convexité postérieure
- _ une lombaire (lordose)
- _ une sacrée

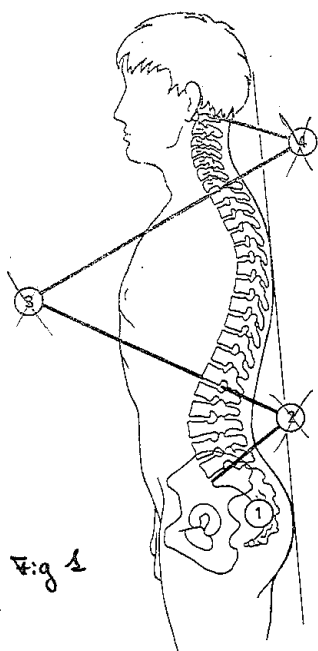


Fig 1

Ces courbures étant plus ou moins marquées selon chaque individu, on peut noter que chaque jonction (ou charnière) entre deux étages sera soumise à des contraintes et ainsi deviendra une zone de fragilité . Ainsi, l'arthrose cervicale au niveau de C7, la hernie discale au niveau L4-L5, sont monnaie courante en rééducation.

Parmi les adultes actifs, on constate une fréquence particulière d'accidents discaux. Entre 25 et 45 ans, la vie active et une prophylaxie lombaire peu respectée, entraîne un surmenage du système articulaire, pouvant aller jusqu'à l'accident.

Il faut avoir présent à l'esprit que les arrêts de travail ayant pour origine une rachialgie se chiffrent à 15 millions de francs par an, le coût social d'une sciatique à 20 000 francs, (30 jours d'arrêt de travail en

moyenne). Ces chiffres impressionnants vont susciter une demande de prophylaxie rachidienne prise en compte par les écoles du dos.

L'accident vertébral n'est pas une fatalité qui s'impose à l'homme comme un évènement naturel. C'est plutôt, un phénomène particulier se produisant dans des circonstances données, lorsque certaines conditions sont réunies : disque plus ou moins déchiré, incapacité momentanée d'évaluer le risque ou de le surmonter physiologiquement. Survient alors l'accident vertébral; suivant sa gravité, il sera traité médicalement, ou chirurgicalement.

2. RAPPELS ANATOMO-PHYSIO-PATHOLOGIQUES

2. 1. RAPPELS ANATOMIQUES

Le rachis chez les vertébrés est l'axe du corps; il doit être suffisamment rigide pour soutenir le tronc, la tête, et donner une attache aux membres supérieurs, et suffisamment souple pour permettre une grande amplitude de mouvements.

La colonne vertébrale est formée d'un assemblage de petites pièces mobiles : les vertèbres. Articulée par l'intermédiaire d'un disque intervertébral et des articulations postérieures, elle est haubannée par de puissants tenseurs musculaires et ligamentaires.

Elle est constituée de trois colonnes:

- *une colonne antérieure*, formée de l'assemblage des différents corps vertébraux. La stabilité est assurée par les ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur. On peut noter la forte adhérence du ligament vertébral commun postérieur à la face postérieure et médiane du disque. Le nerf sinu-vertébral de Luschka, innerve principalement le ligament vertébral commun postérieur (L.V.C.P).

- *deux colonnes postérieures*, formées par l'empilement des massifs apophysaires postérieurs droit et gauche. Les articulations interapophysaires postérieurs, de type arthroïde autorisent des mouvements de baignements et de glissements selon leur orientation anatomique

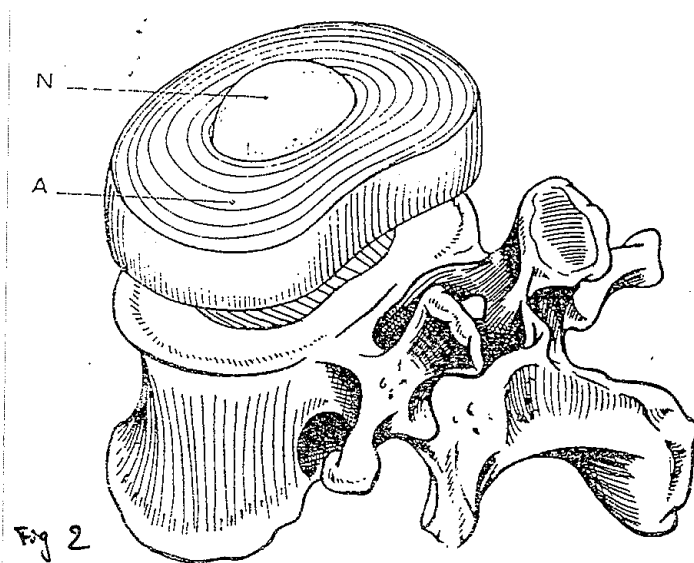
Ainsi la colonne antérieure a un rôle de support,
les piliers postérieurs, un rôle dynamique.

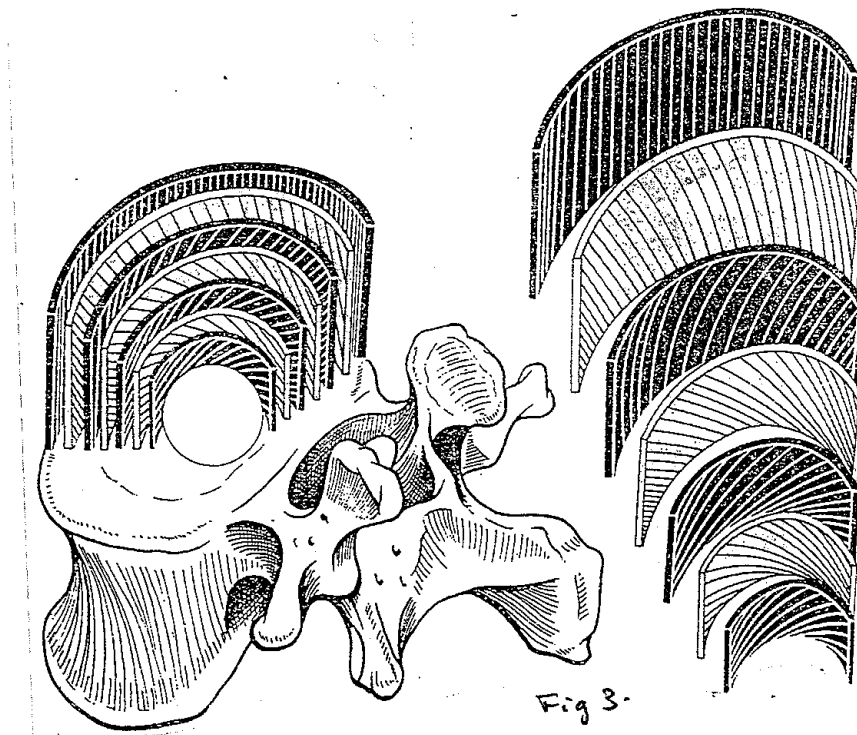
2. 2. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES ET BIOMECANIQUES

2. 2. 1. LE DISQUE INTERVERTEBRAL

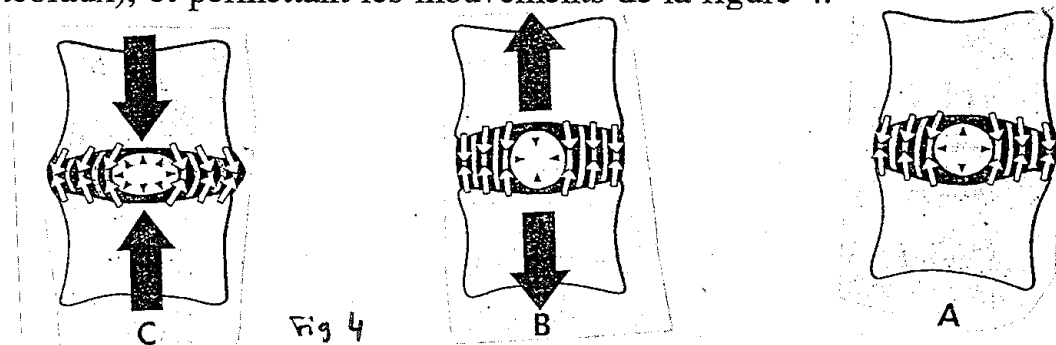
Le disque intervertébral est formé de deux parties : une partie centrale, le nucléus pulposus, et une partie périphérique l'annulus fibrosus.

L'annulus fibrosus est constitué par une succession de couches concentriques dont l'obliquité des fibres est croisée (fig 2 et 3). Il est peu vascularisé, ce qui explique les difficultés de cicatrisation en cas de lésion. D'autre part, il n'est pas innervé, c'est pourquoi la douleur n'est pas ressentie quand l'anneau est déchiré.





Le nucléus pulposus est une substance gélatineuse contenant 90% d'eau. Il est enfermé dans une loge inextensible entre deux plateaux vertébraux d'une part, et les fibres de l'annulus d'autre part. Très schématiquement on peut comparer le nucléus à une bille placée entre deux plans (les plateaux vertébraux), et permettant les mouvements de la figure 4.



Le rôle du disque intervertébral : le disque est assimilé à une structure mécanique qui permet de résister aux efforts de compression, et de décoaptation, qui lui sont imposés. Il agit comme un répartiteur des pressions sur l'anneau fibreux et les plateaux vertébraux. Plus le disque se situe près du sacrum, plus son épaisseur augmente car les contraintes discales augmentent elles aussi.

2. 2. 2. BIOMECHANIQUE DU RACHIS

- LORS D'UNE CONTRAINTE AXIALE ASSYMETRIQUE (fig 5,6,

7)

Lors de la flexion : Le pincement discal antérieur chasse en arrière le nucléus. La résistance des fibres de l'annulus tend à ramener le nucléus dans sa position initiale : c'est le mécanisme d'auto-stabilité.

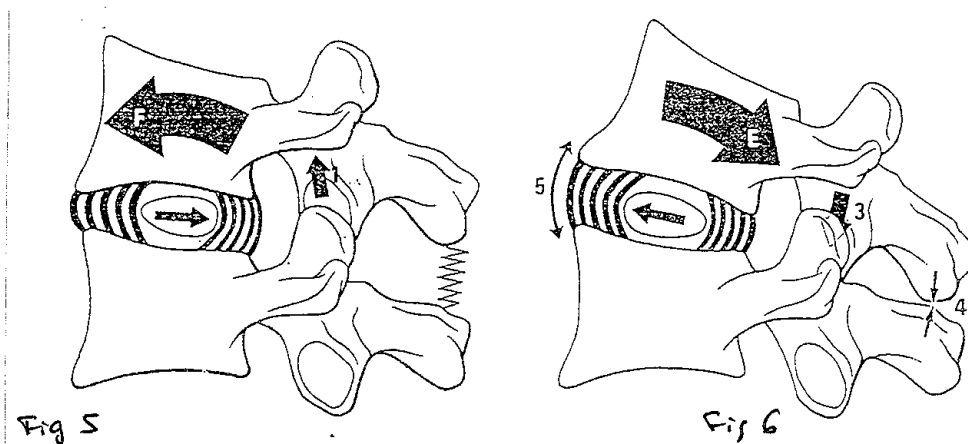


Fig 5

Fig 6

Lors de l'extension : C'est le phénomène inverse.

Lors de l'inclinaison latérale : Le nucléus est chassé du côté opposé au pincement discal.

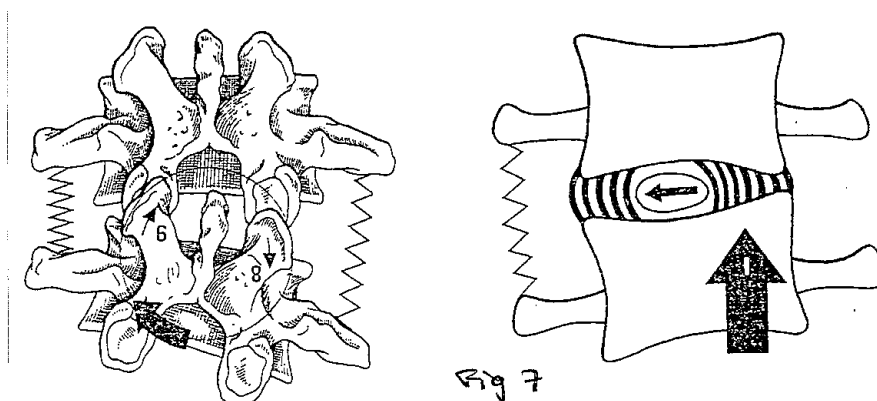


Fig 7

- LORS D'UNE CONTRAINTE AXIALE SYMETRIQUE :

L'épaisseur du disque passe d'un minimum à un maximum suivant une courbe oscillante : c'est le mécanisme d'élasticité. Si la charge est trop brutale, le disque peut être détérioré.

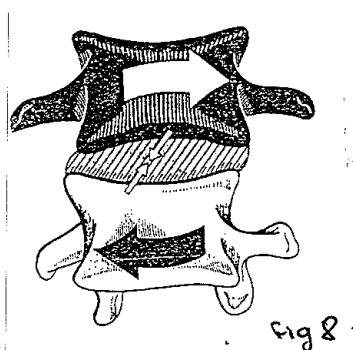
- LORS DES ROTATIONS AXIALES (fig 8) :

Les fibres de l'annulus du sens opposé à la rotation sont tendues. Le nucléus est écrasé et sa pression augmente considérablement.

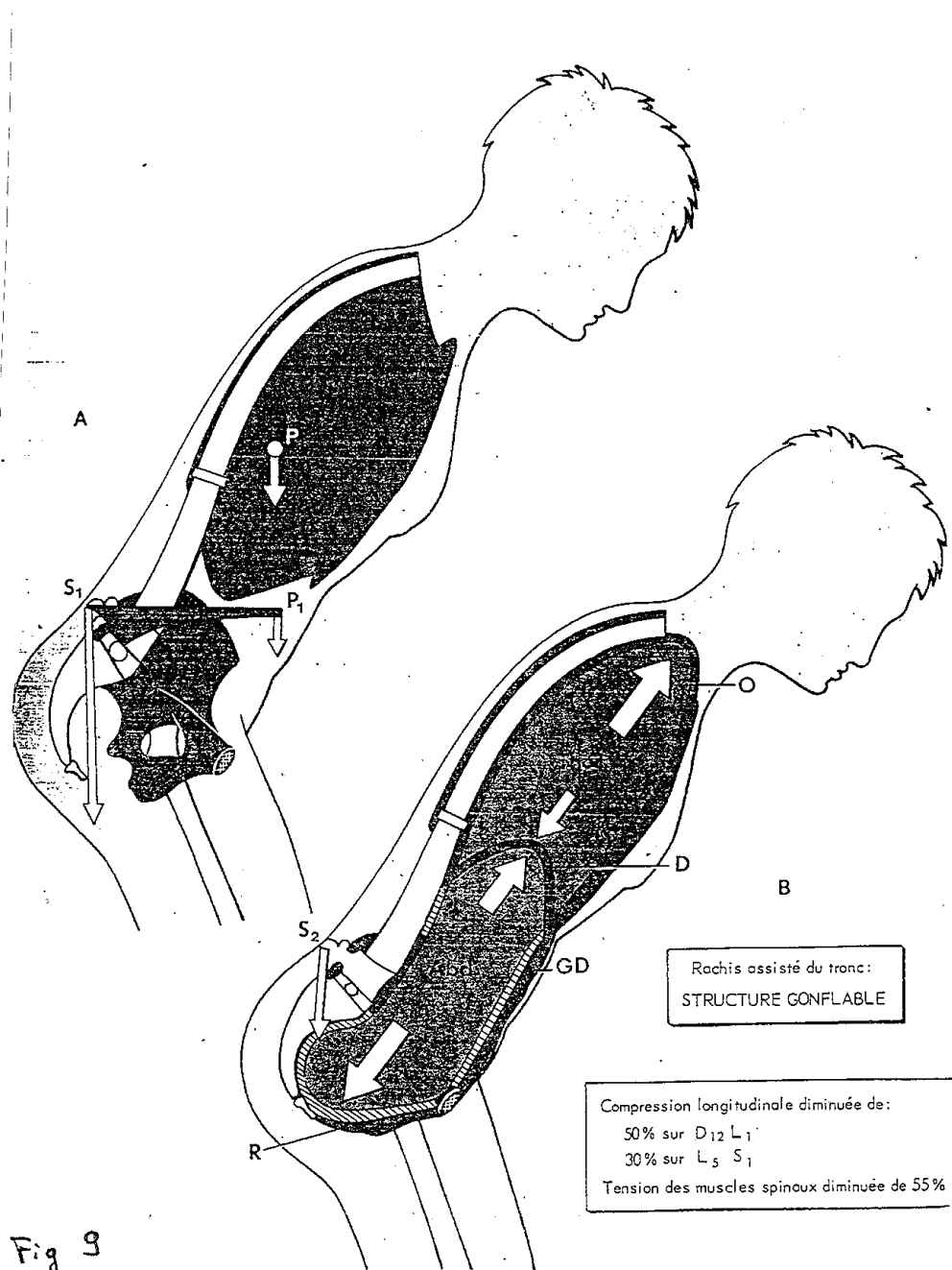
- LORS DES MOUVEMENTS DE FLEXION-ROTATION :

La combinaison de ces deux mouvements, augmente beaucoup les pressions intradiscales qui peuvent aller jusqu'à léser des fibres de l'anneau, permettant au nucléus de s'y infiltrer.

La mobilité rachidienne est différente suivant les étages : la plus importante est au niveau cervical, la moins importante est au niveau dorsal, et elle est intermédiaire dans la partie lombaire.



2. 2. 3. LE CAISSON ABDOMINAL ET LA POUTRE COMPOSITE (fig 9).



Le caisson abdominal est constitué par:

- _ le diaphragme en haut
- _ le plancher pelvien en bas
- _ les abdominaux en avant et latéralement
- _ les psoas et les paravertébraux entourant la colonne vertébrale en arrière.

Cette enceinte musculaire contient une masse viscérale hydro-aérique compressible et déformable, dans laquelle la pression peut considérablement varier. Le caisson abdominal quand il est comprimé est comparable à un ballon ovale disposé verticalement entre le thorax et le pelvis, offrant ainsi un appui au rachis."La stabilité de l'empilement lombaire,(...) est assurée par sa structure composite, c'est à dire l'association d'éléments osseux, discaux, ligamentaires, et surtout d'un manchon musculaire puissant constitué des spinaux en arrière et des psoas en avant que nous appelons les paravertébraux lombaires antérieurs"(2). L'ensemble du tronc intervient pour soulager la pression sur le disque lombo-sacré et les disques lombaires inférieurs : la poutre composite associée au caisson abdominal au cours d'une inspiration forte et de fermeture de la glotte, permet de répartir les contraintes imposées au rachis lors d'un effort de port de charge par exemple. Toutefois, celles ci deviennent supportables de façon momentanée : cette rigidité de l'ensemble ne peut durer qu'un temps relativement court, et le déverrouillage va devoir se faire pour modifier la position (redressement du tronc), et pour respirer.

L'hyper-pression thoraco-abdominale est donc très utile pour soulager les efforts sur le rachis.

2. 2. 4. LA MUSCULATURE DU TRAIN PORTEUR.

La musculature péri-articulaire de la hanche intervient dans la statique rachidienne lombaire. La rétraction du plan antérieur (psoas, droit antérieur), ou postérieur (ischios jambiers, pelvi-trochantériens), limitent la mobilité de la hanche entraînant des compensations au niveau lombaire. Il est donc important de veiller à une bonne mobilité au niveau de la hanche. "Par ailleurs, l'idée de poutre composite élimine la notion d'antagonisme formel entre spinaux et psoas. Quant au flessum de hanche, en dehors d'affections neurologiques particulières, il nous semble essentiellement dû au remodelage du tissu capsulo-ligamentaire antérieur de la hanche et non pas au raccourcissement des psoas comme on le dit trop souvent"(1).

"D'autre part, l'action anti-gravifique du psoas est difficile à dissocier du rôle de "verrouillage vigilant" : en effet, la même portion proche de l'axe osseux, par un effet permanent de multipince antérieure Dolto, équilibre vraisemblablement l'action des spinaux et entre ainsi dans la constitution d'une véritable poutre composite lombaire; nous pensons que la preuve en est fournie par le fait que les psoas sont nettement recrutés quand l'"empilement" pelvilombaire doit être rigidifié"(1).

2. 3. PATHOLOGIE

2. 3. 1. LA DEGENERESCENCE DISCALE

Le disque subit une détérioration tissulaire dont l'intensité progresse graduellement au cours de la vie. Cette altération intéresse le noyau gélatineux et l'anneau fibreux. Le premier perd son eau, son homogénéité, et devient fibreux, le second se détériore en se déchirant par des fentes circulaires.

Les conséquences sont importantes :

- l'état de précontrainte a tendance à disparaître.

- La transmission des pressions ne se fait plus de façon harmonieuse sur toute la surface du disque entraînant des modifications osseuses des plateaux vertébraux supérieur et inférieur.

- Un affaissement discal engendre une diminution du rôle amortisseur, une surcharge des articulations inter-apophysaires postérieures et une perte globale de la souplesse du rachis.

- Le risque de la hernie discale est accru.

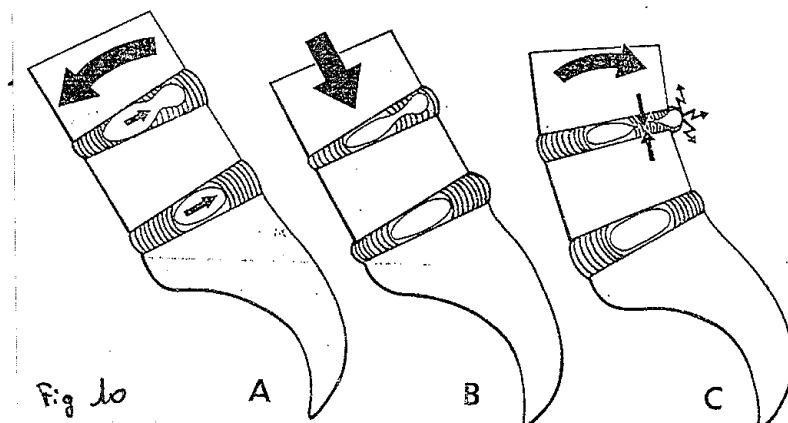
2. 3. 2. MECANISMES DE LA HERNIE DISCALE.

La hernie discale se produit en trois temps : (fig 10 a, b, c)

Lors du premier temps : La flexion antérieure du tronc chasse le nucléus vers l'arrière à travers les déchirures préexistantes de l'anneau fibreux.

Lors du deuxième temps : Le début de l'effort de soulèvement entraîne une augmentation de la pression axiale, et écrase la totalité du disque. Le nucléus est chassé violement en arrière, pour atteindre la face profonde du L.V.C.P.

Lors du troisième temps : Lors du redressement du tronc, la pression des plateaux vertébraux bloque la hernie sous le L.V.C.P. C'est à ce moment là où survient la douleur violente (le L.V.C.P est richement innervé).



2. 3. 3. LES DIFFERENTS TYPES DE HERNIES DISCALES (fig 12).

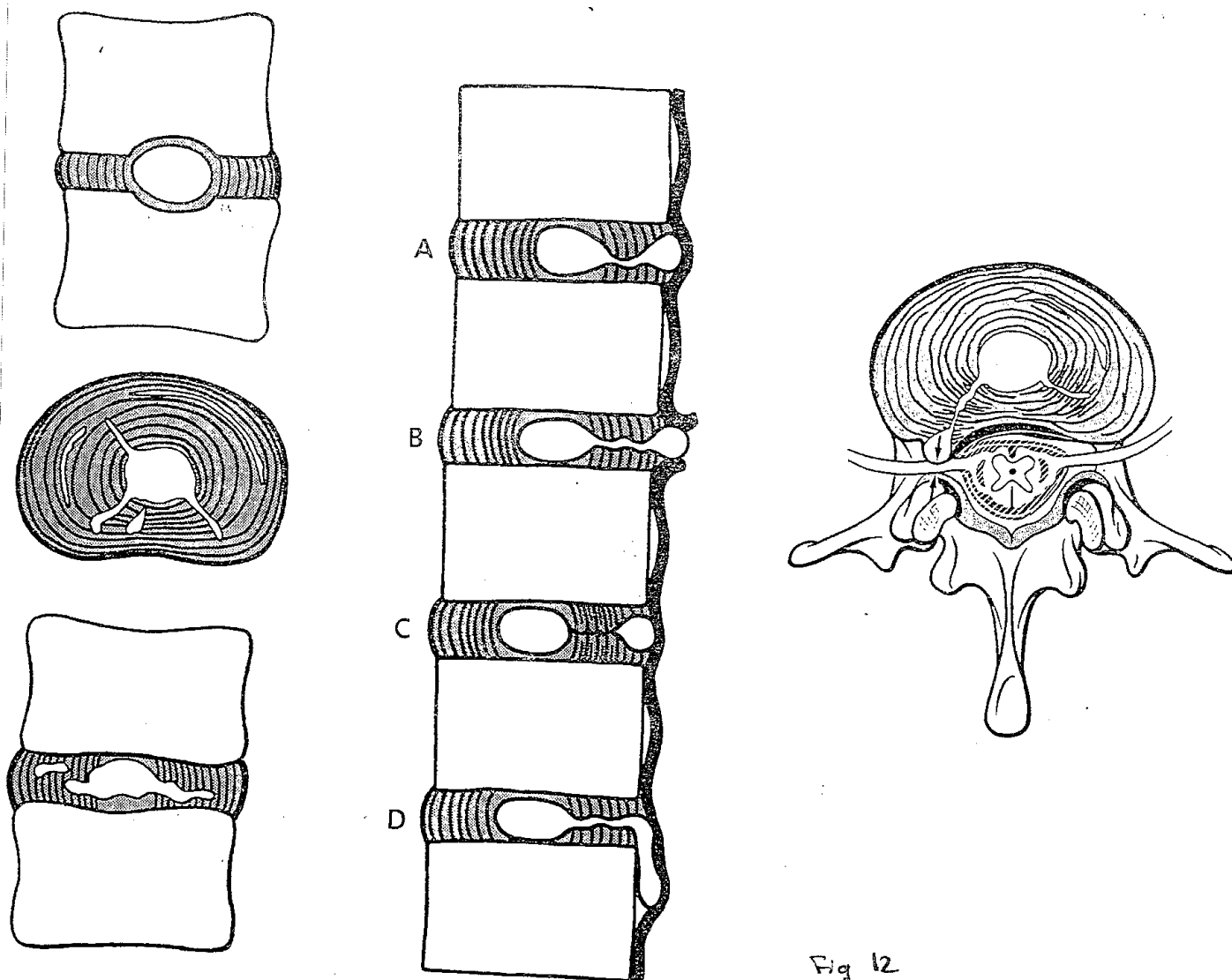


Fig 12

- LA PROTRUSION DISCALE (fig 12 a)

Une fissure assez discrète atteint l'annulus provoquant lors d'une compression un engagement d'une partie du nucléus au contact du L.V.C.P : c'est le lumbago classique.

- LA DECHIRURE (fig 12 b)

C'est une déchirure de l'ensemble des lamelles de l'anneau fibreux permettant au nucléus de s'engager et de butter contre le L.V.C.P. Celui-ci étant fortement adhérent au bord postérieur du disque le nucléus va déraiper latéralement et entraîner une souffrance dans le trou de conjugaison pouvant aller jusqu'à la compression nerveuse : c'est une radiculalgie; par exemple la sciatique est une radiculalgie des racines formant le nerf sciatique.

- LA HERNIE DISCALE EXCLUE (fig 12 c)

Elle consiste en une extériorisation du nucléus et une migration de celui-ci dans le canal rachidien ou dans le trou de conjugaison. Le noyau n'est plus en contact avec le morceau ayant migré.

- L'ECLATEMENT DU DISQUE INTERVERTEBRAL

Il provoque l'expulsion du nucléus en arrière et une compression bilatérale des racines nerveuses. Le ligament est déchiré, le traitement chirurgical s'impose.

2. 3. 4. LES TRAITEMENTS DE LA HERNIE DISCALE.

Après échecs des traitements médicaux, ou d'emblée quand des troubles neurologiques apparaissent, on peut proposer une chimionucléolyse (ce qui est important), ou le traitement chirurgical, que nous évoqueront ci-dessous.

2. 3. 5. LA CHIRURGIE CLASSIQUE DE LA HERNIE DISCALE

Cette technique par voie postérieure, la "voie royale" de la chirurgie discale lombaire, se pratique sous anesthésie générale, en décubitus latéral ou ventral. Elle consiste en une incision médiane latéralisée du côté du disque

pathologique, une rugination des différentes masses musculaires, une ouverture du ligament jaune avec mise en évidence de la racine comprimée, voire un agrandissement de la voie d'abord par hémilaminectomie si nécessaire et un curetage discal en écartant soigneusement le nerf rachidien.

Cette technique macroscopique largement utilisée par les chirurgiens, a été améliorée grâce à l'utilisation du microscope opératoire qui permet de libérer totalement la racine en cause, en réalisant l'exérèse discale tout en conservant le plus possible les structures anatomiques.

CONCLUSION

Dans le cas d'une hernie discale bien déterminée, dans des conditions cliniques parfaitement évaluées, la chirurgie peut être une arme nécessaire au bon rétablissement du sujet. Toutefois la rééducation post-opératoire doit être parfaitement menée pour assurer le meilleur pronostic fonctionnel au patient.

3. LA REEDUCATION POST-OPERATOIRE

3. 1. LES PROBLEMES LAISSES PAR LA CHIRURGIE

L'intervention laisse subsister des douleurs de la région lombaire opérée, et des douleurs "d'irritation" radiculaire sans pour autant qu'elles aient la même intensité que la radiculalgie pré-opératoire.

La mobilité lombaire est réduite globalement à plusieurs étages. Le tissu fibreux cicatriciel n'a pas les mêmes qualités d'amortissement que celui d'un disque normal. La mobilité du segment opéré est réduite essentiellement dans les secteurs extrêmes, les disques voisins ne compensent pas cette mobilité perdue.

3. 2. PROTOCOLE DE REEDUCATION POST-OPERATOIRE.

Nous distinguerons deux grandes étapes dans la chronologie de la rééducation :

- la première où la position assise sera interdite : En effet cette position entraîne une flexion de hanche de 60° accompagnée d'une flexion du rachis lombaire de 30°. On comprend alors que pour une meilleure cicatrisation cette position sera prohibée pendant les premiers temps de la rééducation.

- La seconde étape où la flexion de hanche sera autorisée.

- Une dernière étape où on recherchera essentiellement une réintégration à la vie quotidienne et professionnelle.

Pendant les deux premières étapes la balnéothérapie sera un outil efficace du thérapeute.

3. 3. LA REEDUCATION POST-OPERATOIRE EN BALNEOTHERAPIE.

3. 3. 1. LE CADRE.

La rééducation proposée dans cet exposé se déroule dans une grande piscine. Le bassin est séparé en deux parties :

- une première, où la profondeur peut aller jusqu'à 2 mètres. Les patients n'ont donc pas pieds, et peuvent nager aisément.

- une seconde, plus petite, permet une immersion allant jusqu'au milieu du thorax. Cette partie est équipée de quelques accessoires, qui seront utiles pour la progression de la rééducation qui sont : des barres parallèles (située à 1 mètre du sol), une gouttière murale (sert de point d'appui pour l'exécution d'exercices), un tapis flotteur, une chaise sous marine.

La température de l'eau est de 36° environ.

Après la séance de rééducation, il est proposé un retour au calme dans un petit bassin annexe. Celui ci possède une eau à 38°, des jets sous marins, et des chaises sous marines. Ces accessoires permettent une meilleure relaxation et une détente musculaire.

3. 3. 2. LES BUTS.

Une fois le délai de cicatrisation écoulé, il faut adapter le sujet au milieu aquatique, pour entreprendre une bonne rééducation dans ce milieu.

Différents buts sont recherchés :

- Lutte contre la douleur : par l'effet antalgique de l'eau.
- Permettre une cicatrisation en bonne position : Il faut permettre une consolidation en bonne position de l'espace intervertébral opéré c'est à dire une formation de tissus fibreux dans une position telle qu'elle évite les contraintes sur les ligaments intervertébraux et les articulations interapophysaires postérieures. Il faut donc ne pas solliciter la région opérée, et bannir les positions extrêmes susceptibles d'induire une mobilité au niveau de la zone opérée. Pour cela on enseignera une attitude intermédiaire entre les positions extrêmes. On enseignera donc la position corrigée de délordose lombaire et le verrouillage segmentaire qui consiste en une rigidification de la colonne vertébrale.

- Diminuer les contraintes mécaniques subies par le rachis lombaire par un développement des compensations : sangle abdominale, muscles des membres inférieurs et dorsaux.

"Le renforcement de la poutre composite lombaire doit être couplé à l'ajustement postural lombo-pelvien et la tonification du caisson abdominal, éléments essentiels de la stabilité lombaire".(2)

- Intégrer le maintien et le contrôle de cette position corrigée dans des exercices posturaux et des mouvements globaux, faisant appel aux membres supérieurs et inférieurs, en respectant une progressivité dans l'indolence.

- Remobilisation active et contrôlée du segment lombo-pelvien en évitant les positions extrêmes, dosée en amplitude et en rythme. On pensera à assouplir le segment rachidien sus jacent et les membres inférieurs.

- Réadaptation du patient aux gestes de la vie courante et professionnels afin qu'il puisse acquérir une autonomie fonctionnelle. Après un réveil des afférences lombaires proprioceptives on s'assurera du contrôle proprioceptif du segment lombopelvien.

- Contrôle de l'automatisme de l'ajustement postural. "C'est justement la principale difficulté pour le rachis : jouer en permanence entre la liberté du déplacement (c'est la fonction cinétique), et la stabilité du tout (c'est la fonction statique).(…).On ne se sert pas de son rachis lombaire avec son cortex cérébral"(2). Il faut garder présent à l'esprit que la majorité des patients opérés sont jeunes, et, que la mobilité c'est la vie!

Cependant, la balnéothérapie ne doit pas rester une "bouée" sans laquelle le patient ne peut rien faire. Il faudra pour cela le "sevrer" du milieu aquatique pour éviter une "balnéodépendance".

4. UN MOYEN DE REEDUCATION : LA BALNEOTHERAPIE

4. 1. SON INTERET

La balnéothérapie présente plusieurs avantages :

- Dans l'eau, chaque mouvement effectué par le sujet représente un véritable massage doux de la peau du sujet (qui possède une certaine rugosité)

par l'eau (qui possède une certaine viscosité). Chaque mouvement effectué dans l'eau est une source d'antalgie et de bien être.

- La relative "apesanteur" évite lors des mouvements lents toute contrainte mécanique au niveau rachidien. Ainsi des mouvements douloureux "à sec" (flexion du rachis par exemple) seront le plus souvent indolores dans l'eau.

- La pression hydrostatique stimule intensivement les récepteurs barothésiques du sujet, diminuant la douleur.

- L'effet thermique de l'eau joue un rôle myorelaxant, circulatoire (vasodilatation périphérique) et antalgique (élévation du seuil de la douleur) .

- La résistance de l'eau (hydrodynamique) est utilisée pour la progression des exercices de rééducation (passages de mouvements lents à rapides).

- L'effet d'amortisseur liquide de l'eau permet le mouvement "coulé" et évite des gestes brutaux.

La présence de douleurs et de contractures post-opératoires gêne souvent la rééducation "à sec". Par ses différents avantages la balnéothérapie permet de passer plus aisément ce cap difficile.

4. 2. PRECAUTIONS PREALABLES

L'utilisation précoce de la balnéo peut engendrer des douleurs si certaines précautions ne sont pas prises. En effet, l'insuffisance de contrôle proprioceptif lombaire est accentué dans l'eau où la stabilisation est rendue peu évidente. Deux solutions se présentent :

- Soit faire une rééducation pré-opératoire "à sec" avec prise de conscience du rythme lombo-pelvi-fémoral : contrôle de la charnière lombo-pelvienne en

position intermédiaire de délordose, et bonne utilisation de la charnière pelvi-fémorale dans les gestes de la vie quotidienne et professionnelle.

- Soit si la première solution n'est pas possible, insister les premières séances sur la prise de contact avec le milieu aquatique. Ainsi les premières séances seront courtes avec des exercices simples, dans un cadre sécurisant, avec des points de référence, et, surtout, un enseignement et une prise de conscience du verrouillage lombaire.

Quelques notions stratégiques s'imposent :

- Attention à ne pas faire une rééducation de groupe stéréotypée, mais plutôt adaptée à chacun.

- Ne pas aller trop vite lors des premières séances afin de s'assurer de la bonne intégration par le patient des consignes enseignées.

- Dans les premières séances envisager une prise en charge individuelle et en fin de traitement, des séances de groupe plus dynamiques en regroupant les patients selon leurs possibilités fonctionnelles.

- Utiliser des profondeurs d'eau et une vitesse d'exécution des mouvements différentes de façon à moduler les résistances.

L'effet antalgique de l'eau et la sécurité que le patient ressent, ne doivent pas l'inciter à des gestes inconsidérés. Le kinésithérapeute doit guider son élève vers des exercices appropriés pour une guérison proche.

5. REEDUCATION PROPUREMENT DITE

5. 1. PENDANT LA PREMIERE PHASE.

5. 1. 1. LORS DE LA PREMIERE SEANCE.

les objectifs sont :

- Des séances courtes car les patients sont encore affaiblis par l'intervention

- Familiariser le patient avec le milieu aquatique car beaucoup ne savent pas nager ou ont peur de l'eau, faire sentir la portance de l'eau (poussée d'archimède), la résistance de l'eau aux mouvements plus rapides, expliquer la difficulté de la stabilisation dans le milieu aquatique.

- Prise de conscience de la respiration abdomino-diaphragmatique : inspirer par le nez en gonflant le ventre, souffler par la bouche en rentrant le ventre.

- Conseiller de se laisser porter par l'eau et évoluer en souplesse

Les moyens sont :

- Marche entre les barres (fig 13) : le patient marche lentement dans les barres. L'appui des membres supérieurs sur les barres permet une stabilisation plus aisée et donne un cadre sécurisant.

Le patient marchera en avant, en arrière, sur le côté (un côté puis l'autre).

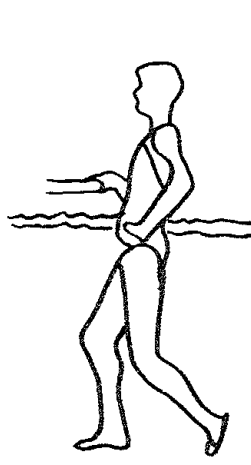


Fig 13

- Travail des membres inférieurs :

La quasi- totalité du train porteur travaille lors d'un exercice destiné aux membres inférieurs. Quand l'un est mobile, l'autre assure la stabilité. Le tronc doit rester droit : sa musculature est sollicitée par irradiation à partir de la ceinture pelvienne ; les exercices à partir des membres supérieurs font également participer train porteur et le tronc. Plus la résistance est grande, plus l'activité est importante au niveau du tronc et plus elle déborde de la région sollicitée au départ.

Position de départ : Patient face aux barres, membres supérieurs en appui sur les barres, membres inférieurs en position de référence. On mobilisera le membre inférieur droit autour du gauche en appui. Les exercices exposés ci dessous s'exécutent en appui unipodal, le membre effectuant le mouvement étant celui non en appui. Le travail est proposé alternativement d'un côté puis de l'autre. On proposera une série de trois à cinq mouvements par segment mobilisé (l'effèt d'un renforcement musculaire n'est dans ce cas pas recherché).

- *Premier exercice* : Flexion de hanche de 20° jambe tendue, puis extension de quelques degrés dans un plan sagittal (fig 14, a, b, c) .

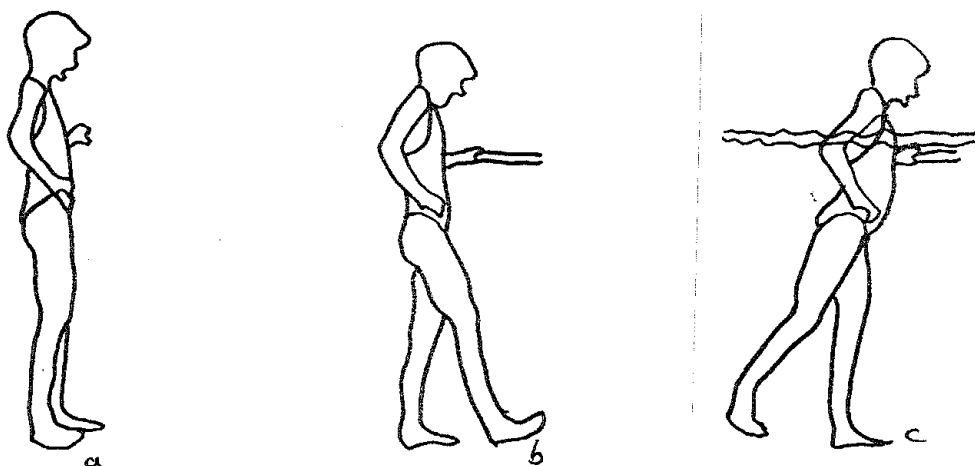
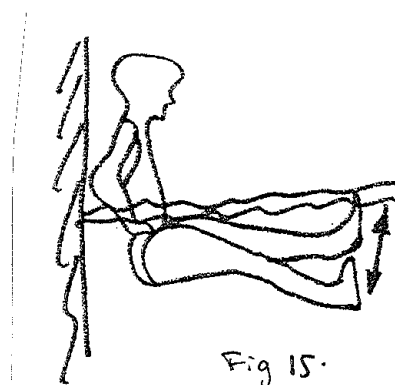


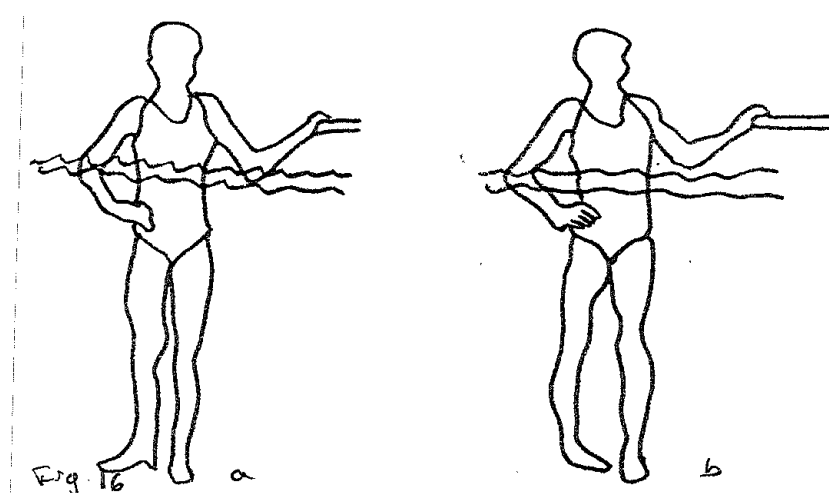
Fig 14

- *Deuxième exercice* : Abduction, adduction de hanche jambe tendue de 20° sur le côté dans un plan frontal (fig 15, a, b) .



- *Troisième exercice* : Mouvement de circumduction de l'ensemble du membre inférieur tendu autour du membre en appui : ce membre passe devant puis derrière celui en appui par un mouvement de va et vient.

- *Quatrième exercice* : (fig 16, a, b) : dans l'axe du membre inférieur le patient effectue des mouvements de rotations au niveau de l'articulation coxofémorale, dans un plan horizontal.



5. 1. 2. LORS DES SEANCES SUIVANTES.

Les objectifs sont :

- Travail de la respiration abdomino-diaphragmatique : Inspirer par le nez en gonflant le ventre, souffler par la bouche en rentrant le ventre.
- Notion de verouillage lombaire.: le patient verouille sa région lombaire en position de délordose.
- Travail musculaire en verouillage lombaire avec un plan de référence puis sans : travail des abdominaux, des spinaux, des fessiers (par irradiation) .
- Travail articulaire et musculaire des membres supérieurs. prise de conscience du mouvement dans la gléno-humérale sans forcément entrainer l'articulation scapulo-thoracique ou une partie du thorax.
- Travail du bassin autour de l'articulation coxo-fémorale. prise de conscience de la position de son dos : dos plat ou dos creux.

N.B :Tous ces exercices seront exécutés à vitesse lente avec travail respiratoire associé.

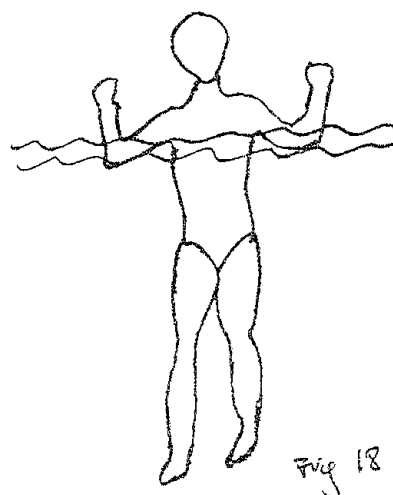
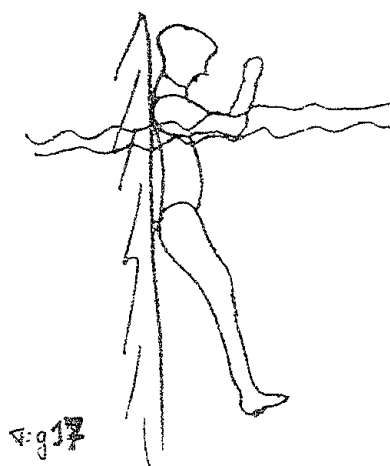
Différents exercices permettent de travailler ces objectifs :

- **Position de départ pour la première série d'exercices** : Dos au mur, fesses au contact du mur, flexion de 20° des deux hanches , jambes tendues, dos bien droit plaqué contre le mur, tête en double menton. Les membres supérieurs sont placés en flexion de 90°d'épaules et de coudes (fig 17).

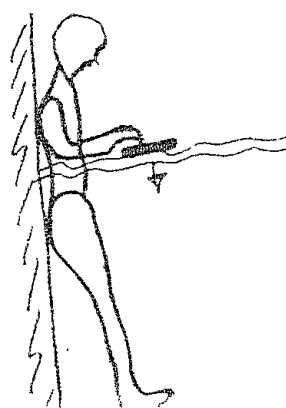
- *Premier exercice* : abduction, adduction horizontale des membres supérieurs, le mouvement se déroulant dans l'articulation gléno-humérale (fig 18) .

En progression, même exercice coude en extension : départ paumes des mains face à face, arrivée paumes en dehors (mouvement de rotation associé).
En progression toujours, on peut offrir une résistance supplémentaire par des palettes placées une dans chaque main.

- *Deuxième exercice* : saisir une planche face à soi verticalement (immersion à moitié) : pousser la planche devant soi bras tendus en flexion d'épaule à 90°, puis ramener la planche vers soi coudes fléchis pour revenir à la position initiale (fig 19) . En progression, augmenter la surface de la planche.



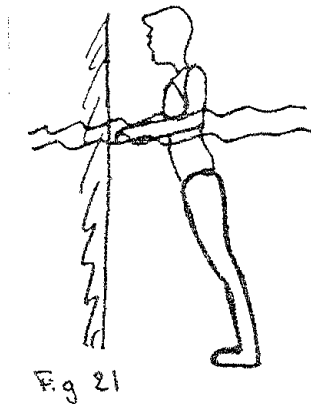
- *Troisième exercice* : Saisir une planche placée à l'horizontale devant soi et l'enfoncer horizontalement sous l'eau. Maintenir sous l'eau la planche par un travail statique (fig 20) . En progression l'exercice sera réalisé avec des haltères ou des planches de plus grande taille.



Quand verrouillage lombaire parfaitement senti :

- **Position de départ** : Patient face au mur, dos plat, en rentrant le ventre, et en serrant les fesses (corps rigidifié).

exercice : Faire des "pompes" face au mur en pliant les coudes et en avançant la poitrine vers le mur.(fig 21) En progression, même exercice sur le côté (d'un côté, puis de l'autre).



Puis le patient pourra marcher librement dans la piscine avec l'appui des membres supérieurs sur des planches : marche en avant, en arrière, sur le côté, puis avec une flexion de hanche et de genou de 90° alternativement d'un membre puis l'autre.

5. 2. PENDANT LA DEUXIEME PHASE.

Les objectifs sont :

- Travail des membres inférieurs : articulaire (mobilité), musculaire (renforcement, étirements) .

- Travail du tronc : articulaire, par la mise en mouvement d'une région souvent figée du fait de la douleur ou de la peur d'avoir mal, de l'ignorance de ce qui peut être fait sans risque. Un renforcement musculaire des abdominaux et des spinaux est également souhaité.

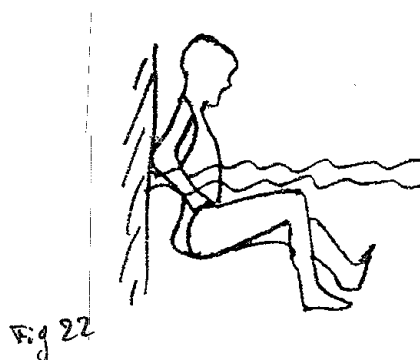
- Prise de conscience de son corps : sentir la position de sa région lombaire, sentir si son bassin est antéversé ou au contraire rétroversé, et se corriger comme il se doit.

Le renforcement musculaire n'est pas analytique : si les étirements recherchent la précision dans la localisation, il est impossible dans l'eau de travailler analytiquement tel ou tel groupe musculaire dans les exercices de renforcement. Nous exploitons des chaînes musculaires et à partir du travail des membres inférieurs on sollicite également les muscles du tronc

5. 2. 1. TRAVAIL DES MEMBRES INFÉRIEURS

Position de départ : Patient adossé au mur bras dans les gouttières murales, corps en position demi assise.

- *Premier exercice* : effectuer des pédalages avec les membres inférieurs (fig 22), dans un sens puis dans l'autre (travail de la coordination et échauffement) .

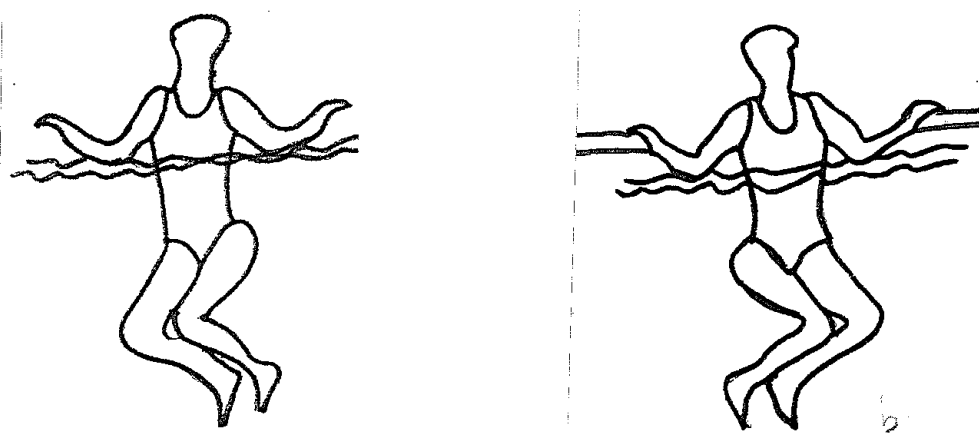


- *Deuxième exercice* : effectuer des battements jambes tendues. En progression, augmenter la vitesse, puis adjonction de palmes (renforcement musculaire) .

- *Troisième exercice* : travail de l'abduction de hanche, genou en extension (fig 23) : à partir de la position pieds joints, effectuer une abduction rotation externe de hanche, puis retour en adduction rotation interne. En progression, augmenter la vitesse.

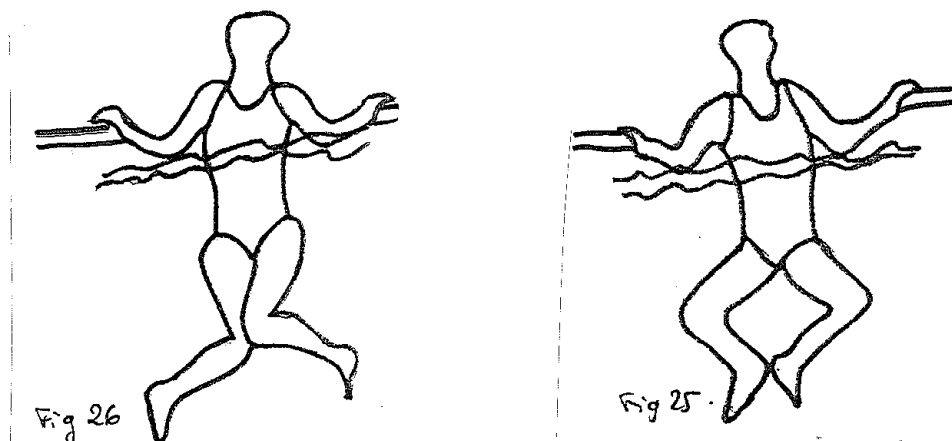
- *Quatrième exercice* : planche sous le creux poplité jambes tendues, ramener la planche en flexion de hanche et de genou. Puis même exercice sans la planche.

- *Cinquième exercice* : hanches et genoux flechis, amener les fesses à droite puis à gauche en effectuant ainsi une rotation au niveau du tronc (fig 24, a, b) .



- *Sixième exercice* : flexion de hanche et de genou de 90° (genoux côte à côte en position initiale) : écarter les genoux en gardant les pieds joints (fig 25), puis revenir à la position initiale. Inversement écarter les pieds vers

l'exterieur (fig 26), genoux restant en contact puis revenir à la position initiale.

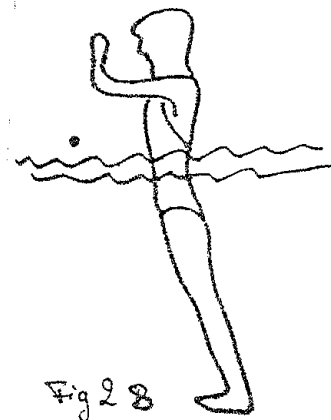
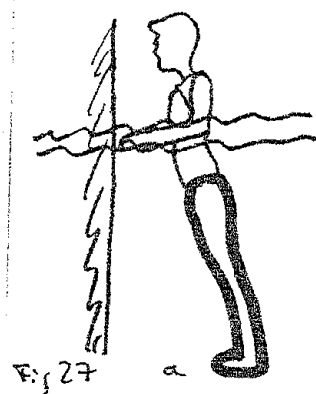


- *Septième exercice* : jambes tendues, effectuer des rotations internes puis externes au niveau de la coxofémorale alternativement avec un membre puis l'autre.

5. 2. 2. TRAVAIL DU TRONC

Position initiale pour le travail des spinaux (fig 27, a, b) : face aux barres, appui avec les membres supérieurs, membres inférieurs tendus légèrement en arrière, le tronc est relâché.

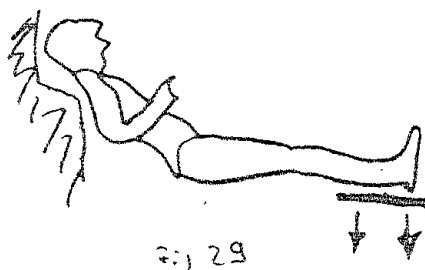
- *Exercice* : se redresser activement pour obtenir un dos plat et une bonne correction lombo-pelvienne. En progression, enlever les appuis des membres supérieurs, en mettant les bras en chandelier, puis tendus en avant. Enchaîner plusieurs fois l'exercice en revenant chaque fois à la position initiale.



- *même exercice, mais assis sur la chaise immergée* : partir d'une position relâchée, penché en avant avec appui des coudes sur les genoux, se redresser progressivement et maintenir une érection rachidienne correcte 3 ou 4 secondes. En progression l'exercice sera réalisé sans appui des membres supérieurs. En progression toujours, même exercice avec les bras en chandelier (fig 28, a, b) puis tendus en avant coudes en extension.

Position initiale pour le travail des spinaux superficiels : allongé sur l'eau avec appui des membres supérieurs dans les gouttières murales, planche sous les segments jambiers genoux en extension.

- *Exercice* : Enfoncer la planche sous l'eau et la maintenir 5 secondes par un travail statique (fig 29) .



5. 2. 3. TRAVAIL DES ABDOMINAUX

Position initiale pour un travail des abdominaux : Allongé sur l'eau en flottaison horizontale, bras tendus en croix, mains à plat reposant sur des planches.

- *Exercice* : enfoncer vers le bas et simultanément les deux planches et résister 5 secondes (travail statique) .

5. 2. 4. ASSOUPPLISSEMENT DU RACHIS

Position initiale : Face au mur, pieds au mur, appui des membres supérieurs sur la gouttière.

- *Exercice* : effectuer un enroulement de la colonne lombaire par l'intermédiaire d'une flexion de hanche et de genou en gardant les pieds au mur, puis revenir à la position initiale.(fig 30)



Fig 30-

Position initiale : Debout face aux barres, membres inférieurs tendus placés en abduction de hanche.

- *Exercice* : effectuer des inclinaisons latérales du tronc à droite et à gauche en faisant glisser la main homolatérale le long de la cuisse. Maintenir une bonne rectitude dans le plan frontal et en progression, exécuter le même exercice en maintenant les membres supérieurs à la verticale au dessus de la tête.

Position initiale pour un travail des translations latérales : debout face aux barres, membres inférieurs en abduction, genoux en extension, membres supérieurs en abduction de 90°, coudes en extension.

- *Exercice* : effectuer une translation latérale à droite puis à gauche du tronc en restant dans un plan frontal.

Position initiale pour un travail des rotations : dos au mur avec planches sous les bras, abduction de 90° dans l'articulation gléno- humérale, flexion de 90° et pronation au niveau du coude.

- *Exercice* : effectuer une rotation du tronc à droite puis à gauche. En progression on peut faire le même exercice sans plan de référence au milieu de la piscine. On peut exécuter également des rotations du rachis à partir d'une position initiale en suspension : sujet en flottaison axiale muni d'un gilet de sauvetage effectuant des rotations à partir des membres inférieurs.

5. 2. 5. EDUCATION POSTURALE

- Faire sentir la différence entre le dos creux et le dos plat : montrer que lorsque l'on tend les bras à la verticale, le dos a tendance à se lordoser, inversement quand on plie les hanches le dos "s'enroule".

- Assis sur une chaise travailler l'anté et la rétro-version du bassin, et trouver la position idéale intermédiaire pour maintenir la position assise sans douleurs (réadaptation à la vie quotidienne ou professionnelle).

- Prise de conscience de la position correcte pour ramasser un objet à terre (fig 31) : Debout face aux barres, avec appui des membres supérieurs sur celle ci, descendre en flexion de hanches et de genoux dos plat.

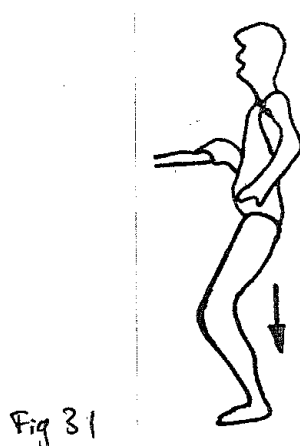


Fig 31

- Maintient de la position correcte lombo-pelvienne lors de mouvements des membres supérieurs : en position assise ou debout, lancer au patient un ballon dans diverses directions. Rechercher une automatisation de la correction lombo-pelvienne.

5. 2. 6. STRETCHING

Les étirements se déroulent en deux phases sur la position de départ. Pour les muscles raides (ischios-jambiers), la simple position de départ entraîne déjà une mise en tension perçue par le sujet avant même l'étirement délibéré. Déclenché par la simple bascule de bassin autour des hanches, l'étirement sera ressenti instantanément comme maximal, les ischios-jambiers étant presque en bout de course dès le départ.

L'avantage des étirements dans l'eau : la répétition des mouvements donne l'impression d'aller plus loin dans la tension sans pour autant atteindre le seuil douloureux. En effet à sec l'état de tension apparaît plus vite, ce qui définit la différence du travail des étirements à sec et en piscine.

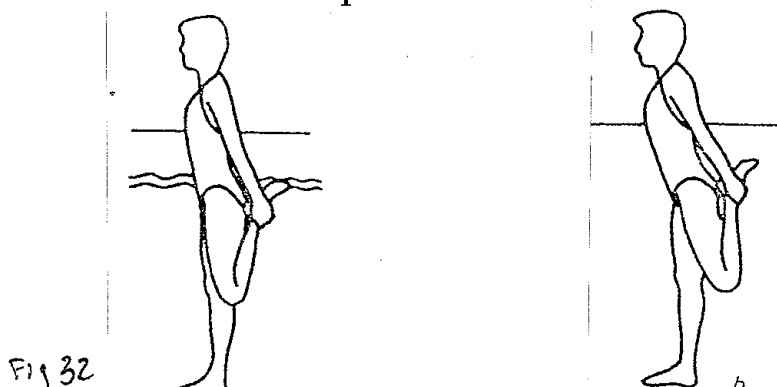
Durée de l'étirement : sans vouloir l'imposer, nous préconiserons une durée qui puisse assurer des effets mécaniques satisfaisant sur le plan de l'extensibilité et de la lubrification des plans de glissements, sur le plan de la

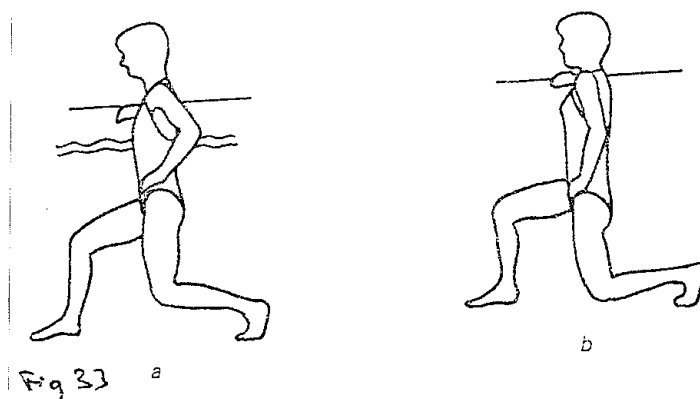
vascularisation et de la perception du confort, et de la dépense énergétique. Trois à dix secondes paraît raisonnablement utile. La visée dynamisante nécessite un enchaînement, sans temps morts, d'exercices brefs réalisés à droite puis à gauche, et l'alternance d'étirements des membres inférieurs, du tronc des membres supérieurs.

Muscles à étirer : On s'attachera à étirer essentiellement les ischio-jambiers, les droits antérieurs, les psoas, les adducteurs, les pelvi-trochantériens et le tronc. Les étirements sont exécutés sur le temps expiratoire.

- Etirement du droit antérieur, tension passive (fig 32, a, b) : debout sur un membre inférieur, appui d'un membre supérieur à une barre parallèle, le patient prend son talon controlatéral avec une main pour l'amener à la fesse, genoux l'un contre l'autre. Repousser le genou vers l'arrière en maintenant le contact talon fesse, sans se pencher en avant. Le mouvement est de faible amplitude, le sujet a "l'intention de" pousser le genou vers l'arrière.

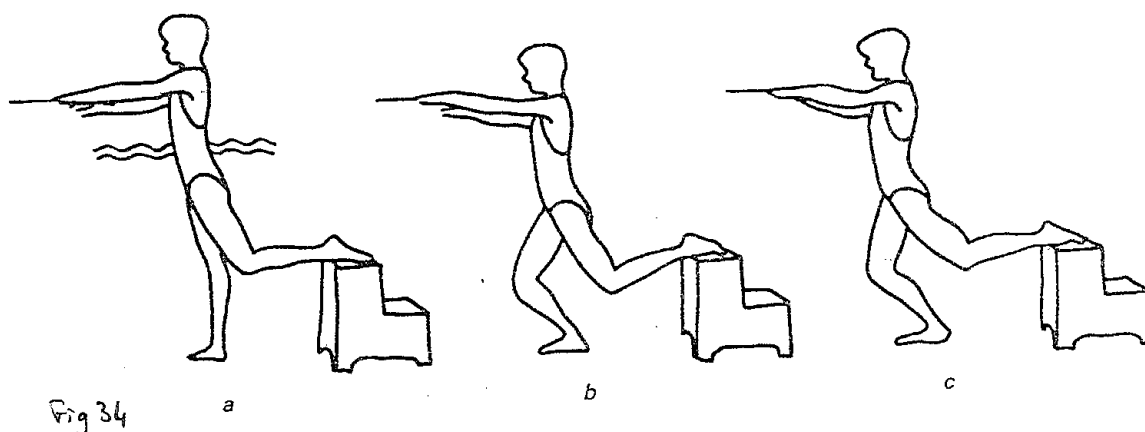
- Etirement du droit antérieur, tension active, côté gauche (fig 33 a, b) : orteils gauches en extension, genou fléchi, poids du corps réparti également sur les deux pieds, tronc vertical. Repousser le genou gauche vers le bas sans toucher le fond de la piscine.





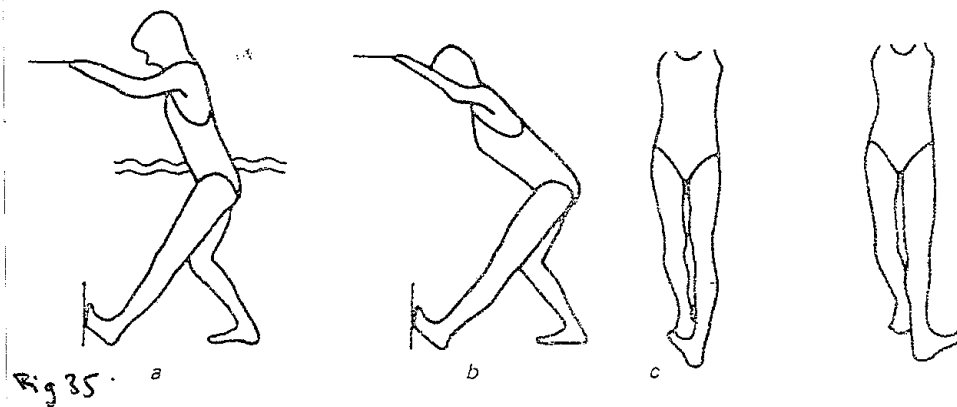
- Tension passive du droit antérieur, genou peu fléchi (fig34 a, b, c) :

Pied arrière surélevé, reposant sur le cou de pied, hanche en légère extension, fléchir le genou porteur et avancer le bassin (rétroversion de bassin).

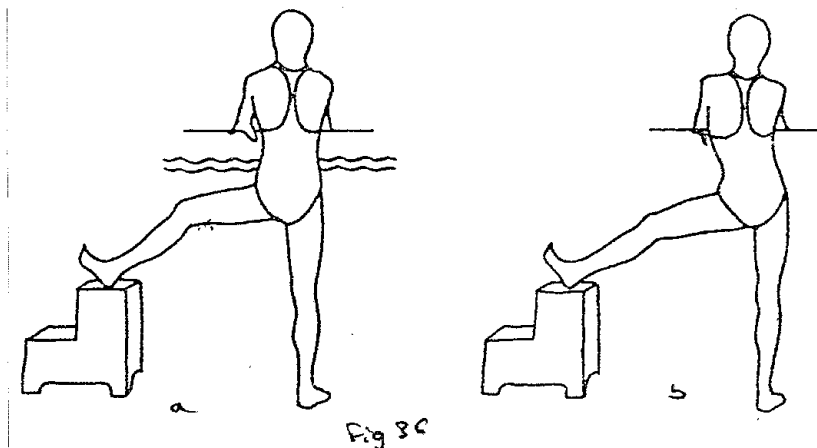


- Tension passive debout des ischio jambiers (fig 35 a, b, c) :: Talon au

sol, avant pied relevé et calé contre le mur, genou tendu côté à étirer, genou fléchi côté porteur en arrière. Repousser le bassin en arrière, dos plat.(antéversion de bassin). On peut mettre en tension spécifiquement un ischio droit ou gauche, en mettant le pied en rotation d'un côté ou de l'autre. Le même exercice peut être effectué en position assise avec appui des membres supérieurs sur les barres parallèles.

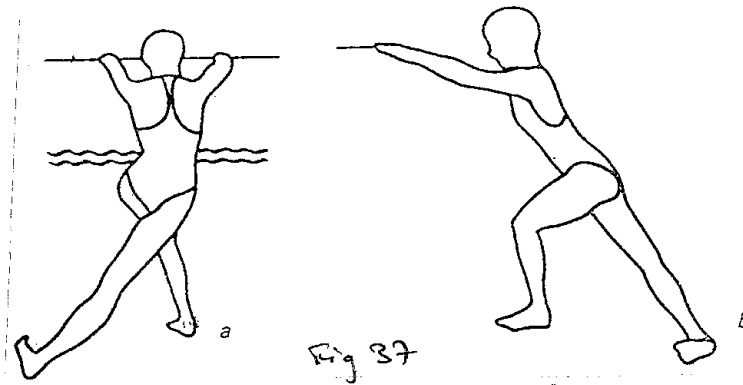


- Tension passive des adducteurs (fig 36 a, b, c) debout avec appui des membres supérieurs aux barres : pointe de pied relevée, bassin face aux barres, hancher à droite en abaissant la hanche gauche, tronc vertical, fléchir la jambe d'appui. La tension sera majorée par un recul du bassin et une inclinaison du tronc vers l'avant.

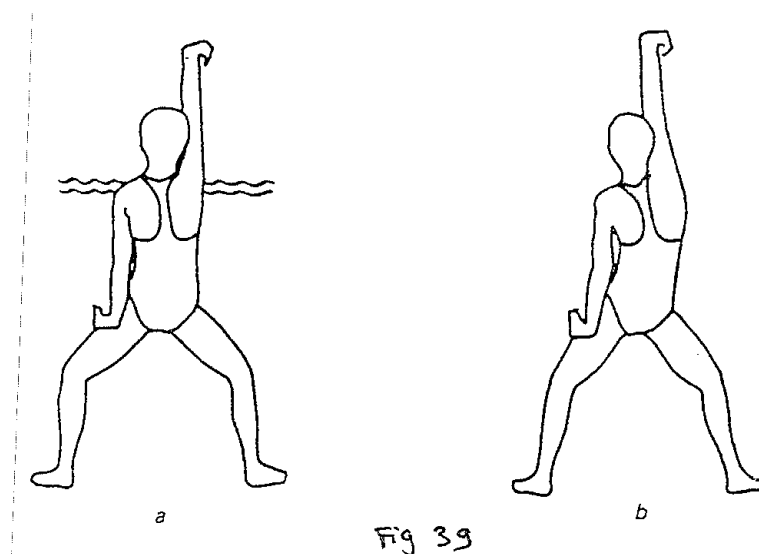


- Tension passive, côté gauche des pelvi-trochantériens (fig 37 a, b, c) :
 Vue de dos, la position de départ avec genou avant fléchi et jambe droite tendue, croisée, le pied reposant loin derrière sur son bord externe, cheville à angle droit pour protéger le compartiment externe du genou arrière. De profil, la position de départ du tronc est légèrement penchée en avant, dos plat, et le poids du corps réparti à 80% sur le pied gauche. Fléchir le tronc d'un bloc vers l'avant en écartant les coudes. Le genou avant, côté étiré doit rester fixé dans la flexion de départ, sans s'écarter. L'étirement peut être accentué

par la main droite qui attire le genou vers la droite pendant la flexion du tronc (fig 38).



- Etirement axial debout (fig 39 a, b) : Genoux fléchis et ouverts, pieds en ouverture pour l'équilibre dans l'eau. Poignets placés en flexion pronation marquée, doigts fléchis, pouce fléchi dans la paume, bras contre l'oreille. Repousser le dos des poignets vers le haut et vers le bas en gardant les genoux fléchis.



5. 2. 7. TRAVAIL PROPRIOCEPTIF.

Ce travail a pour but de faire réagir correctement le patient placé dans des situations instables. Ainsi il travaillera son équilibre, tout en gardant une bonne correction rachidienne. Le patient doit "sentir son dos".

Position initiale : Debout face au mur avec appui des membres supérieurs, membres inférieurs reposants sur une planche immergée.

- *Exercice :* laisser remonter la planche à la surface en maintenant les pieds à plat dessus (fig 40) .

Fig 40



Position initiale : Assis sur une planche, face au mur avec appui des membres supérieurs.

- *Premier exercice :* travail de l'anté et retro-version, des inclinaisons du bassin, et des rotations.

- *Deuxième exercice :* Assis sur une planche, rechercher l'équilibre en éliminant l'appui des membres supérieurs. En progression on pourra empiler plusieurs planches, rendant plus difficile encore la stabilité.

- *Toisième exercice :* même exercice mais en ramant avec les bras par des mouvements de "pseudo-natation".

Divers exercices peuvent encore être réalisés

- Marche en piscine sans aucun plan de référence, voir stimulation par une petite course avec plusieurs patients.
- Travail hors des barres des exercices d'assouplissements rachidiens évoqués plus haut.
- Marche dans la piscine en poussant l'eau avec une planche devant soi par des mouvements des membres supérieurs d'avant en arrière.
- Travail sur le tapis flottant : à quatre pattes, tenir l'équilibre, faire le dos rond, dos creux.

5. 3. SEANCE "TYPE" EN FIN DE TRAITEMENT :

Elle se déroulera en réunissant les plusieurs sujets de niveau équivalent. (séance de groupe). Elle comprendra plusieurs parties : échauffement, travail musculaire (renforcement), stretching, proprioception, et relaxation. La séance peut se caractériser également par un aspect ludique pour éviter le caractère monotone et répétitif de la rééducation longtemps poursuivie. On essaiera de donner du "rythme" à la séance.

- Echauffement par un jeu de ballon collectif : essayer de mobiliser son rachis, travail vers l'extension notamment par des passes assez hautes. Aspect tonique du début de séance.

- Retour au calme par une prise de conscience de son corps : par des petits mouvements sentir la localisation des mouvements, sentir les transferts du poids du corps d'un pied sur l'autre, sentir sa respiration.

- Enchaîner sur quelques exercices de stretching, en actif et passif.

- Travailler quelques exercices de renforcement musculaires en dynamique et statique.

- Quelques exercices d'équilibre.

- La natation peut être envisagée
- Retour au calme par une relaxation : s'allonger sur des flotteurs au contact de l'eau et se détendre en se laissant aller ou en passant dans le petit bassin annexe où l'eau est si chaude!

6. CONCLUSION.

La balnéothérapie est un outil efficace du thérapeute en phase précoce de rééducation post-opératoire, si celle-ci est convenablement menée. En effet les douleurs importantes limitent souvent la rééducation "à sec".

Le travail en milieu aquatique, doit toutefois dès que possible être associé à une kinésithérapie classique à sec, car il faut sevrer le patient de la piscine qui n'est pas son élément naturel. D'autre part cette rééducation sera plus spécifique comme le présente dans leurs articles J. Samuel, M. Revel, J.C. Andrés, et J. Jusserand.

Le travail proposé dans cet exposé, est essentiellement global, et s'attache surtout à un réveil de la mobilité et des afférences proprioceptives. Il faut rester modeste dans la réalisation des objectifs recherchés.

BIBLIOGRAPHIE

AARON C. GILLOT C.

Muscles psoas et courbures lombaires.

ANN. KINESITH. 1982 9. 1/6.

BADELON B

La kinébalnéothérapie dans les lombalgies discales.

LOMBALGIE ET MEDECINE DE REEDUCATION.- PARIS :

MASSON,

1983. 264-268

BADELON B.F CHAUVEL F .LEMAITRE D.

La kinébalnéothérapie dans la lombalgie et la lombosciatique.

IIe ATELIERS DE REEDUCATION DE COCHIN.- PARIS :

ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE EN MEDECINE DE

REEDUCATION, 1987 (COMPTES RENDUS) 6-17

CALLENS C. DUBAA J. CHARRAS D.

Exercices permettant une sollicitation intense du psoas major.

ANN. KINESITH. 1982 9. 41/44.

CERISIER M. PIERA J.B

Rééducation des lombalgies et sciatiques par kinébalnéothérapie

REV.MED. 1975. 34. 2290-2298

COURTEL E.

Les tractions lombaires en piscine. Intéret dans le traitement des lombalgies chroniques.

MEMOIRE CES REEDUCATION : RENNE : 1986

DOLTO B.

Le corps entre les mains.

Hermann. 1976, Paris 221-228.

LAVRIL J. RABISHONG P.

Rôle biologique des poutres composites os-muscles.

Revue chirurgicale orthopédique, 1965, 51, 437/458.

ESNAULT M. VIEL E.

Le stretching en milieu bio-marin : mise en forme par les étirements myo-tendineux en bassin et par la musculation systématique dans l'eau.

CINESIOLOGIE 1989. 123. 15-21

HYDROTHERAPIE

ESNAULT M.

Rééducation dans l'eau : étirements et renforcement musculaire du tronc et des membres.

PARIS : MASSON, 1991 (MONOGRAPHIES DE BOIS LARRIS, 24)
124 P.

HERISSON C.H. ET SIMON L.

Hydrothérapie et kinébalnéothérapie.

ED. MASSON

GIRARDEL E. DELEAUNAIT P.

Milieu thermal, récupération et prévention chez le sportif.

CRENOTHERAPIE ET REEADAPTATION.- sous la direction de C.
HERISSON PARIS : MASSON , 1989. 243-248.

I. A. KAPANDGI.

PHYSIOLOGIE ARTICULAIRE, TRONC ET RACHIS

MALOINE. S.A. EDITEUR

REVEL M. SAMUEL J. ANDRES J.C. (2)

Physiologie du muscle psoas major.

ANN. KINESITHER.1982. 9. 7/39.

SAMUEL J. REVEL M. ANDRES J.C. JUSSREAND J. (1)

Apport de l'électromyographie des muscles périvertébraux (spinaux et psoas) à la compréhension de la physiologie et à la kinésithérapie de la colonne lombaire.

KINESI. SCIENTIFIQUE. N°233 Mars 1985.

SAMUEL J. ANDRES J.C. JUSSERAND J.

E.M.G. différentielle des muscles spinaux profonds et superficiels.

Journées de rééducation.

Ed Expansion, Paris.

SIMON L. ET RABOURDIN J. P.

LOMBALGIE ET MEDECINE DE REEDUCATION.

ED. MASSON

SIMON L.

SCIATIQUE ET NERF SCIATIQUE

ED. MASSON.

SIMON L. HERISSON C.H. PRIVAT J.M. BOUVIER J.P. FEDOU P.

LA HERNIE DISCALE LOMBAIRE

ED. MASSON.

SULTANA R.

Kinébalnéothérapie : les meilleurs exercices pour un lombalgique dans l'eau.

ANN. KINESITHER. 1987. 14/10. 523-527

SULTANA R.

Hydrostatique, hydrodynamique et optique utile en kinébalnéothérapie.

ANN. KINESITHER. 1977. 4. 403. 416.

SULTANA R.

La rééducation de l'équilibre et de la coordination en kinébalnéothérapie.

ANN. KINESITHER. 1981. 8/6. 341-352

THEVENON A. DELFOSSE C. SAVAGE C.

Prévention des complications infectieuses lors de la rééducation en piscine.

J. READAPT. MED. 1986. 6/2. 73-76

WALDBURGER M.

Hydrokinésithérapie.

GOBELET C. REEDUCATION FONCTIONNELLE ET MEDECINE PHYSIQUE.- PARIS : ED. BETTEX. 1987 (p.81-95)