

# 1985-2015 : Comment et pourquoi l'automobilisation précoce après une réparation de coiffe ?

J.-P. LIOTARD, G. WALCH



## INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, notre protocole de rééducation après une réparation de coiffe s'est stabilisé et est proposé à tous nos patients sous la forme d'un simple document *recto verso* de format A4. Ce document résume ce que le patient doit faire dans les mois qui suivent l'intervention. Le texte décrit, dans le détail, la façon de faire les exercices et les photos illustrent le résultat recherché, avec la rééducation à sec (**fig. 1a**) et la rééducation en piscine (**fig. 1b**).

Dès le troisième jour postopératoire, la balnéothérapie peut être commencée sous couvert d'un pansement occlusif adapté, en même temps que le patient peut commencer à s'étirer à sec. Ce protocole peut être appliqué aussi bien en centre de rééducation qu'en cabinet de kinébalnéothérapie. Certains patients, allergiques aux désinfectants de la piscine, phobiques de l'eau ou décidés à rester chez eux, ne font que l'auto-rééducation à sec. L'exercice premier est l'automobilisation précoce en élévation qui ouvre la voie à la récupération progressive et complète des amplitudes. L'automobilisation est faite à sec comme en piscine dès J+3, en position allongée sur un lit ou sur une table d'examen (**fig. 2a**) et en immersion au fond du bassin de rééducation (**fig. 2b**).

Cette automobilisation précoce est classique pour nous depuis trente ans. Depuis quelques années,

cette façon de faire redevient inédite car un certain nombre d'équipes conseille une rééducation retardée et ralentie, dans le but de protéger pendant plusieurs semaines la cicatrisation tendineuse. Les publications sont nombreuses ; on peut citer une étude française, remarquable pour la rigueur de sa méthodologie [1]. Ces publications n'établissent pas de différence pour la cicatrisation tendineuse entre une mobilisation précoce et une mobilisation retardée, mais elles ont mis un doute sur l'innocuité de la mobilisation précoce vis-à-vis de la cicatrisation. Dans ces publications, la discussion n'a pas porté sur le type de mobilisation précoce, mais sur le fait de retarder ou non la mobilisation. Or, la plupart des protocoles en vigueur comportent des exercices additionnels avec la manipulation du bras par le kinésithérapeute, un travail actif contre résistance manuelle ou instrumentale et un renforcement musculaire analytique. Notre option pour protéger la cicatrisation tendineuse est que la rééducation soit toujours douce et contrôlée. Pour expliquer "comment" et "pourquoi", après une réparation de coiffe, nous proposons toujours une automobilisation précoce douce et contrôlée, sans aucun exercice additionnel à quelque moment que ce soit, nous allons d'abord retracer les trente ans de notre propre histoire de la rééducation de la coiffe opérée. Ensuite, nous présenterons une anatomie fonctionnelle de l'épaule, utile pour justifier notre rééducation, avec trois points-clés qui nous ramèneront à plus d'un siècle d'histoire de l'épaule.

### RÉCUPÉRATION DES AMPLITUDES DE L'ÉPAULE AVANT ET APRÈS UNE RÉPARATION DE COIFFE.

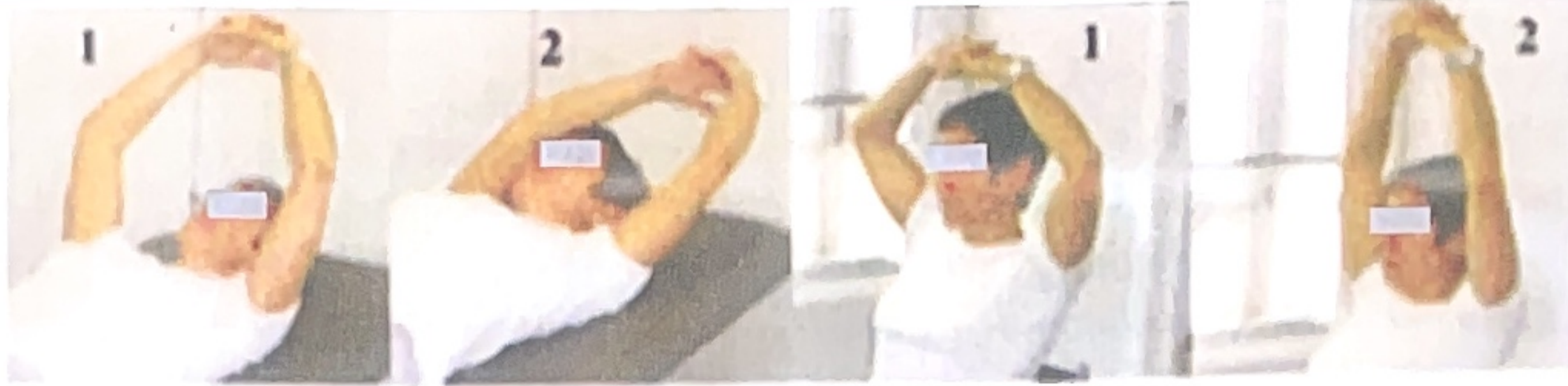
Centre Orthopédique Santy - Unité de l'Épaule

Chirurgie : G. Walch, L. Nové-Josserand, A. Godenèche, L. Neyton. Suivi des opérés : F. Borel, J-P. Liotard.

#### LES ETIREMENTS PERSONNELS : L'ESSENTIEL POUR LA SOUPLESSE

**AVANT L'INTERVENTION, le patient doit être capable de s'étirer complètement (cf 3<sup>e</sup> étape) pour éliminer une raideur associée qui est une complication fréquente des ruptures de coiffe.**  
Une raideur pré-opératoire même minime peut compliquer la récupération postopératoire des amplitudes.

Notre auto-rééducation exclut la mobilisation du bras par le kinésithérapeute et l'utilisation de tout matériel traditionnel (poulie, haltères, élastiques) mais autorise les massages décontractants du rachis cervico-dorsal.  
**S'étirer est douloureux au départ, mais la douleur recule si on s'étire correctement et si on progresse.**



La 1<sup>re</sup> ÉTAPE : dès le retour à domicile.

En position allongée, doigts entrecroisés, coudes semi-fléchis :

- 1) les bras basculent ensemble vers l'arrière ;
- 2) les 2 mains ensemble tirent un peu plus vers l'arrière.

**positions tenues 5 secondes (1 & 2 sur les photos), 5 étirements de suite, 5 séances par jour : c'est le rythme à observer ensuite.**

La 2<sup>e</sup> ÉTAPE : possible dès la 2<sup>e</sup> semaine.

Assis(e) adossé(e) : l'équivalent de debout dans l'eau.

- 1) les mains entrecroisées à plat vont au-dessus de la tête ;
- 2) on serre les doigts, les mains tirent ensemble vers le haut.

**Aucune des 2 mains ne tire plus que l'autre, ce sont les 2 mains qui tirent ensemble, quel que soit le côté opéré.**



La 3<sup>e</sup> ÉTAPE : progressive à partir de 1 mois.

- 1) Les mains passent par-dessus et derrière la tête, les coudes s'ouvrent en même temps vers l'arrière ;
- 2) Les mains tirent en haut et en arrière.

**L'étirement est de plus en plus complet.**



La rotation externe RE1 coudes flottants.

**On l'associe à la 2<sup>e</sup> et à la 3<sup>e</sup> étape.**

- 1) les mains sont au contact devant le nombril ;
- 2) les mains s'écartent et font tourner les bras et les épaules. Les coudes sont flottants (pas collés au corps).

LES ETIREMENTS DIRIGENT LA CICATRISATION DES TENDONS ET DES PLANS DE GLISSEMENT.  
LA PISCINE PUIS L'ACTIVITE QUOTIDIENNE PROGRESSIVE REVEILLEN LES MUSCLES.

- Le bras opéré est protégé par l'attelle pendant le 1<sup>er</sup> mois, ensuite par une écharpe (sans le bandeau) ou un foulard.
- On sort de l'attelle pour faire sa rééducation et sa toilette ; on peut en sortir au repos - voire la nuit - si on se sent ankylosé.
- On est progressivement autonome pour se laver, s'habiller et manger, bien sûr en tenant compte du côté opéré.
- **Jusqu'à 1 mois 1/2, on ne peut pas avoir d'activité suivie, toutes les activités sont évoquées à la 1<sup>re</sup> visite à 1 mois 1/2.**
- Entre 2 et 3 mois, on peut conduire et reprendre une activité de bureau, entre 3 et 6 mois pour un travail plus actif.
- Pour un travail de force, vers 6 mois, on fait un bilan et un courrier pour la visite de pré-reprise avec la Médecine du Travail.

Octobre 2013 - Contact : [liotardjp@mac.com](mailto:liotardjp@mac.com) - Site Internet : [ortho-santy.com](http://ortho-santy.com)

Fig. 1a : Rééducation à sec.

RECUPERATION DES AMPLITUDES DE L'ÉPAULE  
AVANT ET APRES UNE REPARATION DE COIFFE.  
Centre Orthopédique Santy - Unité de l'Épaule

Chirurgie : G. Walch, L. Nové-Josserand, A. Godenèche, L. Neyton. Suivi des opérés : F. Borel, J-P. Liotard.

LA RÉÉDUCATION EN PISCINE : L'IDÉAL POUR LA DÉTENTE.

**AVANT L'INTERVENTION**, le patient doit prendre contact avec le kinésithérapeute pour faire de 1 à 5 séances préopératoires et prévoir les RDV postopératoires.

1<sup>re</sup> séance à partir de J+3, avec 1 séance par jour sur 2 semaines. Ensuite, 3 fois par semaine, jusqu'à la 1<sup>re</sup> visite de contrôle à 1 mois 1/2 postopératoire.

**LE KINÉSITHÉRAPEUTE** supervise la mise en place de tous les exercices et la progression des amplitudes.

Les exercices sont réalisés bras flottants dans l'eau, en ralenti : on pend ce qui vient, sans forcer contre l'eau. Chaque exercice n'est répété que 5 à 10 fois, en comptant : on passe à l'exercice suivant en prenant son temps. La séance ne dure que 20 à 30 minutes, tout compris : on a le temps de faire 2 à 3 fois le tour de ces exercices.



Antépulsion/rétropulsion combinées et alternées



Rotation interne / adduction horizontale.



Rotation externe RE1 : coudes flottants (pas collés au corps).



En sangle : brasse à plat à la surface de l'eau. Au départ, peut se faire debout.



En apnée (ceinture plombée) : étirement en élévation. Option, intéressante dès la départ.



Étirement debout, bras hors de l'eau : c'est comme à sec.

ON NE FORCE JAMAIS : NI PLUS VITE, NI PLUS FORT, NI PLUS LONGTEMPS.

PAS DE MATERIEL ADDITIONNEL (palette, ballon, flotteur) qui augmente le volume d'eau déplacé et la résistance au mouvement, ce qui engendre des douleurs et une raideur persistantes.

PAS DE ROTATION INTERNE MAIS DANS LE DOS PENDANT 45 JOURS POUR LES REPARATIONS DE COIFFE QUI SONT SUR UNE ATTELLE A 60°.

DU BON USAGE DES SÉANCES DE RÉÉDUCATION EN PISCINE.

L'eau permet la levée de l'inhibition douloureuse postopératoire et facilite la progression, à condition de ne jamais aller plus vite et de ne jamais en faire plus ni plus longtemps, du début à la fin de la rééducation. Quand le patient s'étire complètement (3<sup>e</sup> étape) aussi bien à la maison qu'en piscine, la piscine devient facultative mais reste intéressante pour la détente jusqu'à 3 mois. La piscine libre peut prendre le relai.

Octobre 2013 - Contact : litardjp@mac.com - Site Internet : ortho-santy.com

Fig. 1b : Rééducation en piscine.



Fig. 2 : L'auto-mobilisation précoce (a) à sec ; (b) en piscine.

### 1985-2015, LES TRENTE ANS DE NOTRE HISTOIRE DE LA RÉÉDUCATION DE LA COIFFE OPÉRÉE

#### 1985-1992, notre cheminement du protocole de Neer à notre protocole actuel

En 1985, dans le droit-fil de Neer dont la première publication significative remonte à 1972 [2] et en nous inspirant des schémas utilisés par l'auteur (fig. 3a), nous avons proposé, pour nos premières coiffes opérées par Gilles Walch, l'automobilisation précoce en élévation-rotation externe RE2. En 1985 donc, nous avons créé de fait et *ex nihilo* une Unité de Rééducation pour l'Épaule Opérée, dans un Centre Hospitalier Public près de Lyon, avec un seul kiné-

sithérapeute au départ. Ce Centre (*l'Interdépartementale de Hauteville*) était déjà réputé pour son Service de quarante lits dédié à la rééducation des ligamentoplasties du genou chez le sportif. En 1988, nous avons obtenu la construction d'une piscine dédiée à la rééducation de l'épaule et avons introduit la rééducation précoce en piscine [3] qui n'existait pas chez Neer. Petit à petit, nous avons constitué des groupes d'épaules opérées, avec un kiné pour dix épaules, puis deux kinés pour vingt épaules, etc. Au début des années 90, un patient plongeur est revenu de permission avec son masque et sa ceinture plombée et nous a montré ce que pouvait être l'auto-mobilisation en élévation-rotation externe RE2 en immersion complète [4] : nous avons adopté cette façon de faire pour la facilitation qu'elle apportait aux patients volontaires, avec la levée de l'inhibition douloureuse postopératoire (fig. 3b).

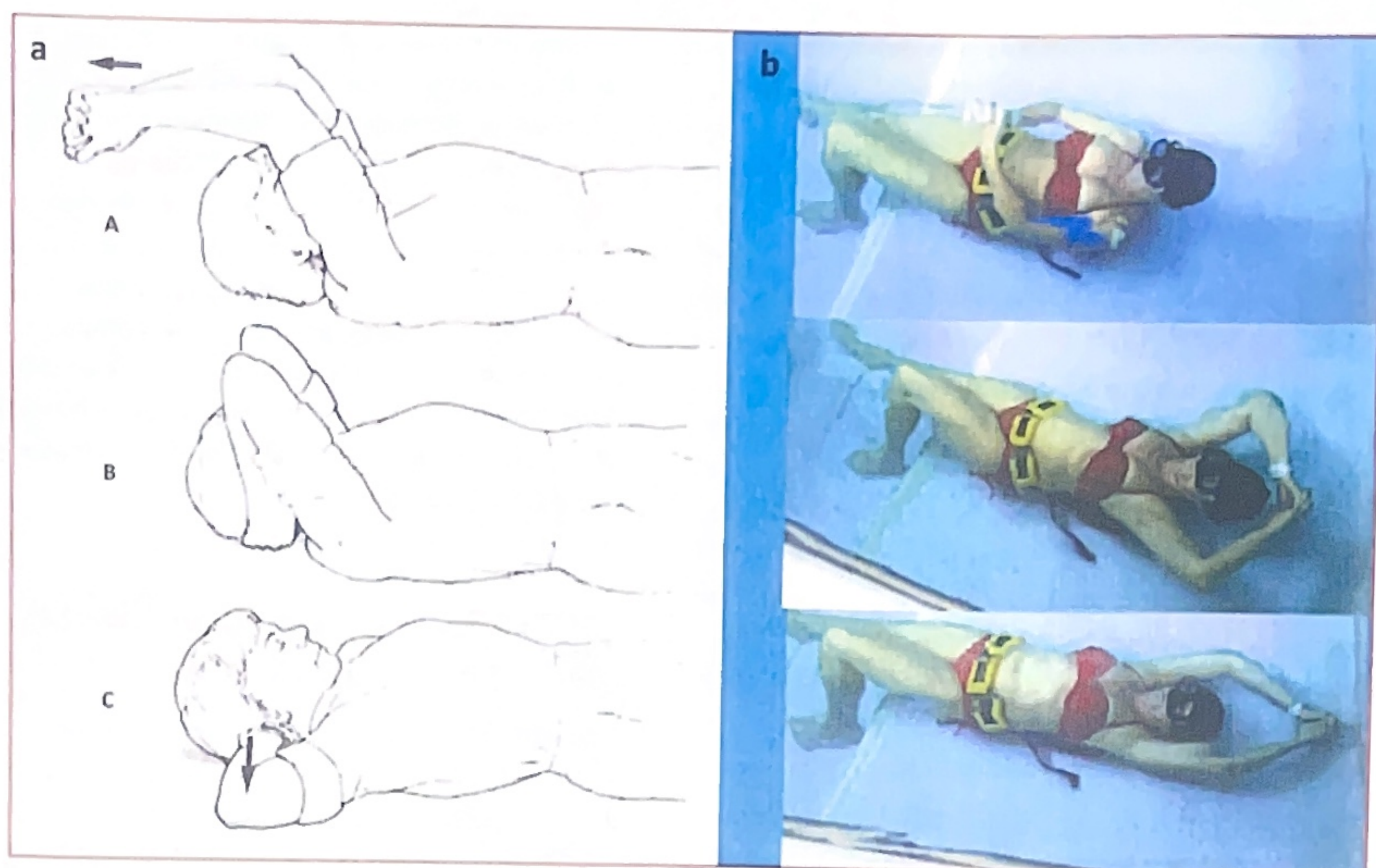


Fig. 3 : L'auto-mobilisation en élévation-rotation externe RE2. (a) allongée à sec selon Charles Neer ; (b) en immersion au fond de la piscine.

#### Note à propos de la balnéothérapie et de notre pratique [5]

La température dite isotherme en rééducation est de  $34^{\circ}$ , notre piscine à Hauteville est à  $35^{\circ}$ , ce qui procure un confort thermique supplémentaire. Ce confort correspond à l'effet thermal qui apporte un certain relâchement musculaire, la sédation d'une partie des douleurs et une détente physique et psychique très appréciée en postopératoire précoce. C'est la levée de l'inhibition postopératoire en rentrant dans l'eau. À Hauteville, cet effet thermal se double d'un effet de groupe, avec un kinésithérapeute pour dix patients. Le kinésithérapeute dirige la totalité de la séance d'une demi-heure, il montre et corrige les exercices en permanence. L'effet de groupe et le suivi individuel font de la séance de piscine un moment privilégié d'éducation thérapeutique. Quant à l'automobilisation en immersion, les patients réticents s'y décident presque tous en voyant séance après séance les autres le faire et l'apprécier. Pour tous ces patients, l'immersion facilite grandement l'automobilisation à sec qui se fait après la séance de piscine.

Le principe d'Archimède, avec l'immersion complète au fond de la piscine, fait que les bras flottent pratiquement tous seuls ! La pression hydrostatique constitue un massage doux de l'ensemble du corps. La densité de l'eau (huit cents fois celle de l'air), responsable de ces effets bénéfiques, impose par contre que le ralenti soit respecté si l'on veut profiter de l'effet porteur de l'eau. Le ralenti dans l'eau correspond à une vitesse angulaire de  $30^{\circ}$  par seconde. À  $60^{\circ}$  par seconde, l'effet porteur de l'eau s'annule, il reste seulement l'effet thermal. À  $90^{\circ}$  par seconde, le patient lutte contre la résistance de l'eau [6]. Les mouvements répétés vont renflammer l'épaule opérée et déboucher sur une capsulite postopératoire si on ne respecte pas le ralenti dans l'eau du début à la fin des séances et du début à la fin de la rééducation. Une température inférieure à  $34^{\circ}$  rend moins naturelle l'application du ralenti dans l'eau sur la durée de la séance car les transferts thermiques sont rapides dans l'eau, les patients se refroidissent et ils accélèrent spontanément leurs mouvements.

En 1987, Neer avait présenté une série de réparations de coiffe pour laquelle il avait mobilisé lui-même le patient dans les jours suivant l'intervention, avant le retour à domicile en fin de semaine [7]. Cette mobilisation passive précoce (*Earlier Passive Motion*) permettait à la plupart de ces patients d'avoir en fin de première semaine une automobilisation effective en élévation entre 140 et 160° qui les rendait autonomes pour poursuivre leur auto-rééducation à domicile. En 1990 [8], Neer a illustré cette mobilisation passive précoce par lui-même (fig. 4a). Cette mobilisation par le chirurgien paraît spectaculaire, mais elle ne fait que rappeler la vérification des amplitudes sur la table d'opération, à la fin de l'intervention, à l'époque de la chirurgie à ciel ouvert. Quant à la façon dont nous obtenons le même résultat en immersion (fig. 4b), elle est plus douce, compte tenu de l'effet porteur de l'eau et contrôlée directement par le patient.

À Hauteville, la récupération de la souplesse en élévation, correspondant à la maîtrise de l'étirement complet en élévation-rotation externe RE2, prenait trois se-

maines en moyenne. Le roulement des opérés en rééducation s'est accéléré et, en 1992, l'Unité Spécialisée est devenue officiellement un Service Hospitalier Public de quarante lits, avec quatre kinésithérapeutes. Ce Service était entièrement dédié à la Rééducation de l'Épaule, avec principalement des épaules opérées récentes et accessoirement des épaules enraidies chroniques, postopératoires ou post-traumatiques. Le même protocole, appliqué à ces épaules en difficulté, nous avait confortés dans la conviction que la récupération première des amplitudes permet d'améliorer les choses et d'y voir plus clair.

### 1993-2011, la pleine application de notre protocole en Centre

Le lien entre l'expérience de Neer et la nôtre a pris un relief particulier en 1993, lors du congrès de la Société Européenne de Chirurgie de l'Épaule et du Coude à Aarhus au Danemark : j'y ai présenté la rééducation précoce en piscine pour l'épaule opérée, dans une

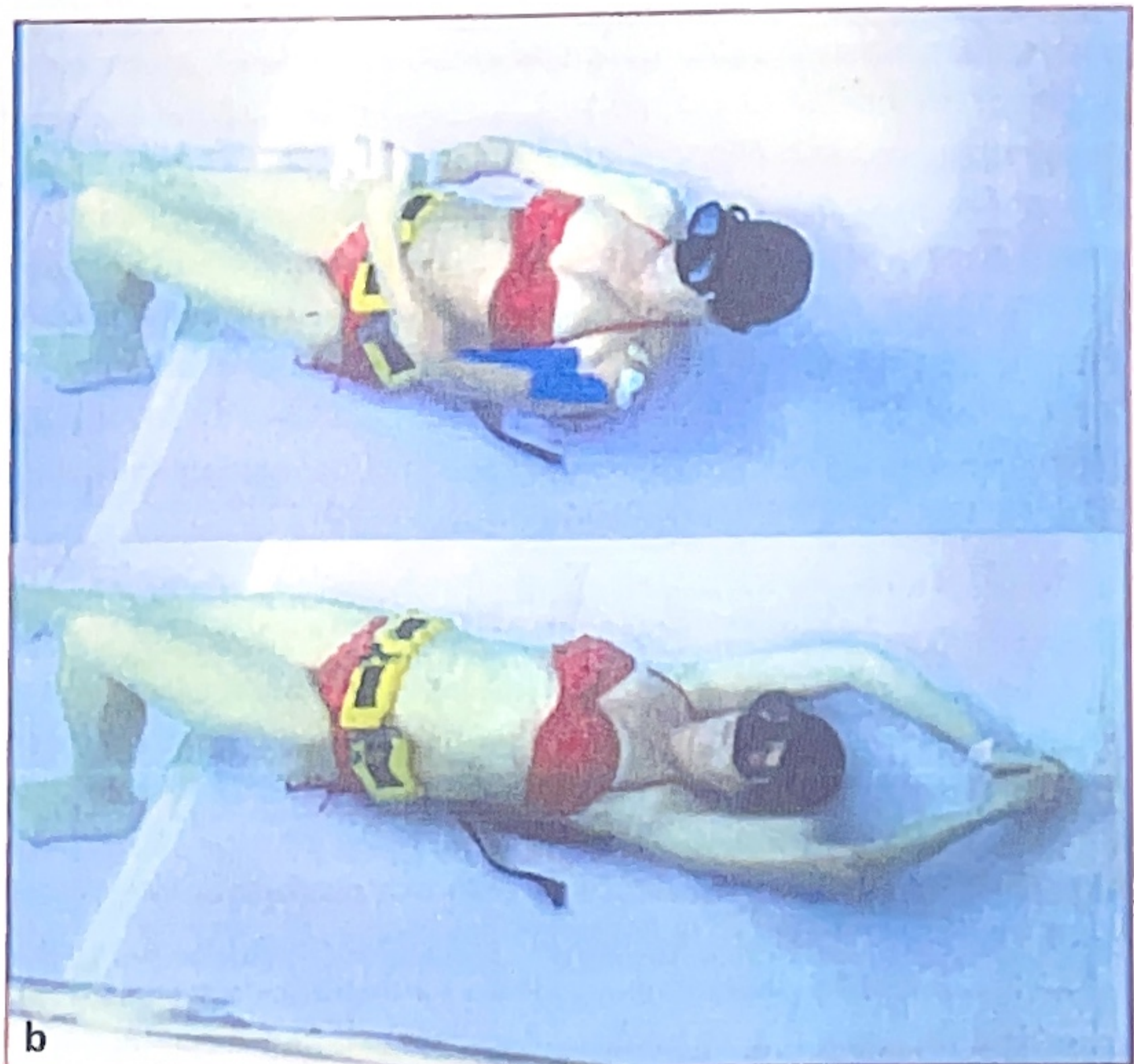


Fig. 4 : L'*Earlier passive Motion* de Neer. (a) à sec selon Charles Neer ; (b) en immersion au fond de la piscine.

session de rééducation co-présidée par Charles Neer. Je l'ai dit plus haut, il n'y avait pas de piscine de rééducation chez Neer et sa curiosité fut de savoir comment des opérés, à ciel ouvert à l'époque, pouvaient aller si tôt dans l'eau : c'est un pansement étanche et hypoallergénique, le LUMIDERM®, utilisé à l'époque en chirurgie plastique, qui nous avait permis d'optimiser le protocole de Neer avec la balnéothérapie douce dès J+3, pour les coiffes et pour les prothèses. C'est à cette époque que nous avons commencé à supprimer un à un tous les exercices accessoires que nous faisons faire en plus de l'automobilisation et que nous avons d'ailleurs présentés sur dix-huit pages dans *l'Encyclopédie Médico-Chirurgicale de Rééducation*, dans un article paru avec retard en 1995 [9]. En effet, au moment de la parution de cet article, l'automobilisation à sec et les exercices en piscine avaient déjà pris leur

forme simplifiée actuelle, avec le protocole distribué à tous nos opérés sous format A4 *recto verso* (fig. 1).

Jusqu'à fin 2011, 75 % de nos réparations de coiffe commençaient leur rééducation en Centre, à Hauteville et dans deux Unités créées dans deux autres Centres à Lyon. La disponibilité permanente des kinésithérapeutes et du personnel soignant permettait à un opéré de la coiffe d'être autonome au bout de deux à trois semaines, pour quitter le Centre et continuer à s'automobiliser à la maison. La balnéothérapie est facultative à ce stade d'autonomie et dépendait des possibilités proches du domicile et du souhait des patients. Le schéma idéal était qu'à la première consultation post-opératoire, à un mois et demi, le patient maîtrise l'étiement en élévation-rotation externe, avec la rotation externe RE2 combinée (fig. 5a) et la rotation externe RE1 associée (fig. 5b).



Fig. 5 : L'auto-mobilisation idéale contrôlée en consultation à un mois et demi. a) la rotation externe RE2 combinée ; b) la rotation externe RE1 associée.

## 2012-2015, la bascule de la rééducation en Centre vers la rééducation en ambulatoire

Depuis 2012, l'Assurance Maladie a mis sous conditions la rééducation en Centre pour les réparations de coiffe, dans la perspective du développement des soins de suite en ambulatoire. En 2015, 75 % de nos réparations de coiffe vont se rééduquer directement en ambulatoire, la plupart du temps dans les cabinets libéraux disposant d'une balnéothérapie. Les conditions matérielles pour l'application de notre protocole (bassin plus petit et eau plus froide) et les conditions humaines (kinésithérapeute moins disponible) sont moins favorables que dans un Centre comme Hauteville. Les transports pour aller en rééducation sont peu pris en charge en dehors des Accidents du Travail et des Maladies Professionnelles. L'aide pour les actes de la vie quotidienne (toilette, habillage, confection des repas) dépend le plus souvent de l'entourage du patient. Les démarches pour améliorer ces conditions du début de la rééducation sont à prévoir en amont et à ce jour, le protocole de soins de plus de six mois n'est pas adapté. Le programme d'accompagnement du retour à domicile *PRADO Orthopédie*, proposé par l'Assurance Maladie, n'est pas encore suffisamment utilisé.

Depuis 2012, plus souvent qu'avant, lors de la première consultation à un mois et demi, une grande partie du temps de consultation est consacré aux difficultés du patient à récupérer ses amplitudes. Le démarrage de la rééducation s'est heurté aux difficultés du quotidien qui étaient réglées auparavant en Centre. Le kinésithérapeute en ambulatoire n'a pas la même disponibilité pour corriger dans le détail l'application du protocole et pour conseiller un patient en butte à des difficultés de la vie quotidienne. Ceci dit, la principale conséquence de cette situation est qu'après un mois et demi, nous constatons plus souvent une récupération d'amplitudes plus difficile qu'avant, donc retardée et ralentie, ce qui est jugé, par beaucoup, comme la meilleure solution pour protéger la cicatrisation tendineuse. Quoi qu'il en soit, pour les opérés, le souvenir d'une rééducation plutôt facile est bien meilleur que celui d'une rééducation plutôt difficile ; ceux qui ont eu les deux épaules opé-

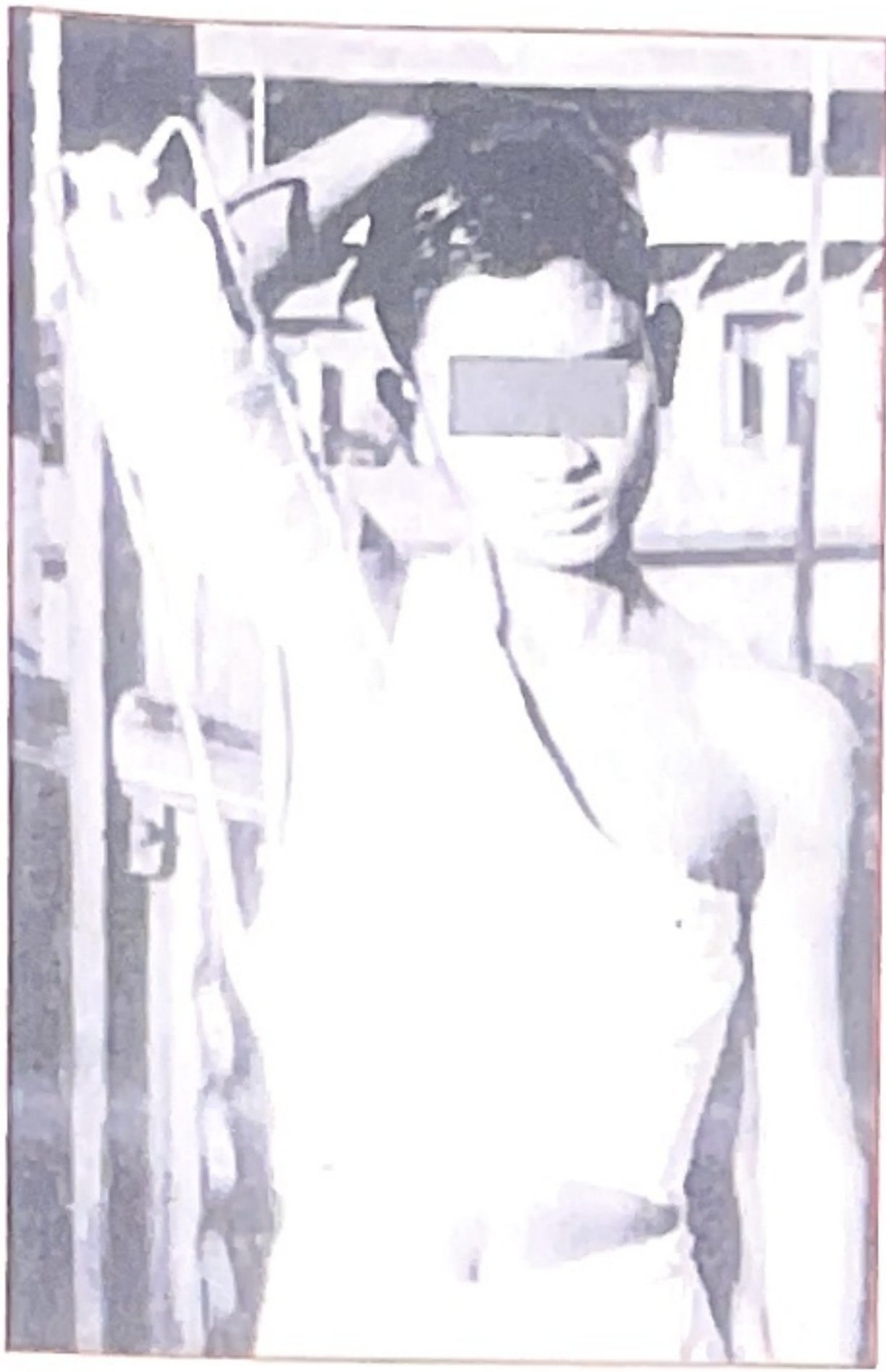
rées le savent parfaitement. Pour des opérés d'avant 2012, la cicatrisation tendineuse après une rééducation selon notre protocole atteignait 89,7 %, dans une série continue de cent sept réparations de coiffe de petite et moyenne taille, revues à plus d'un an avec une IRM [10].

## L'ANATOMIE FONCTIONNELLE DE L'ÉPAULE EN TROIS POINTS-CLÉS UTILES POUR JUSTIFIER NOTRE RÉÉDUCATION

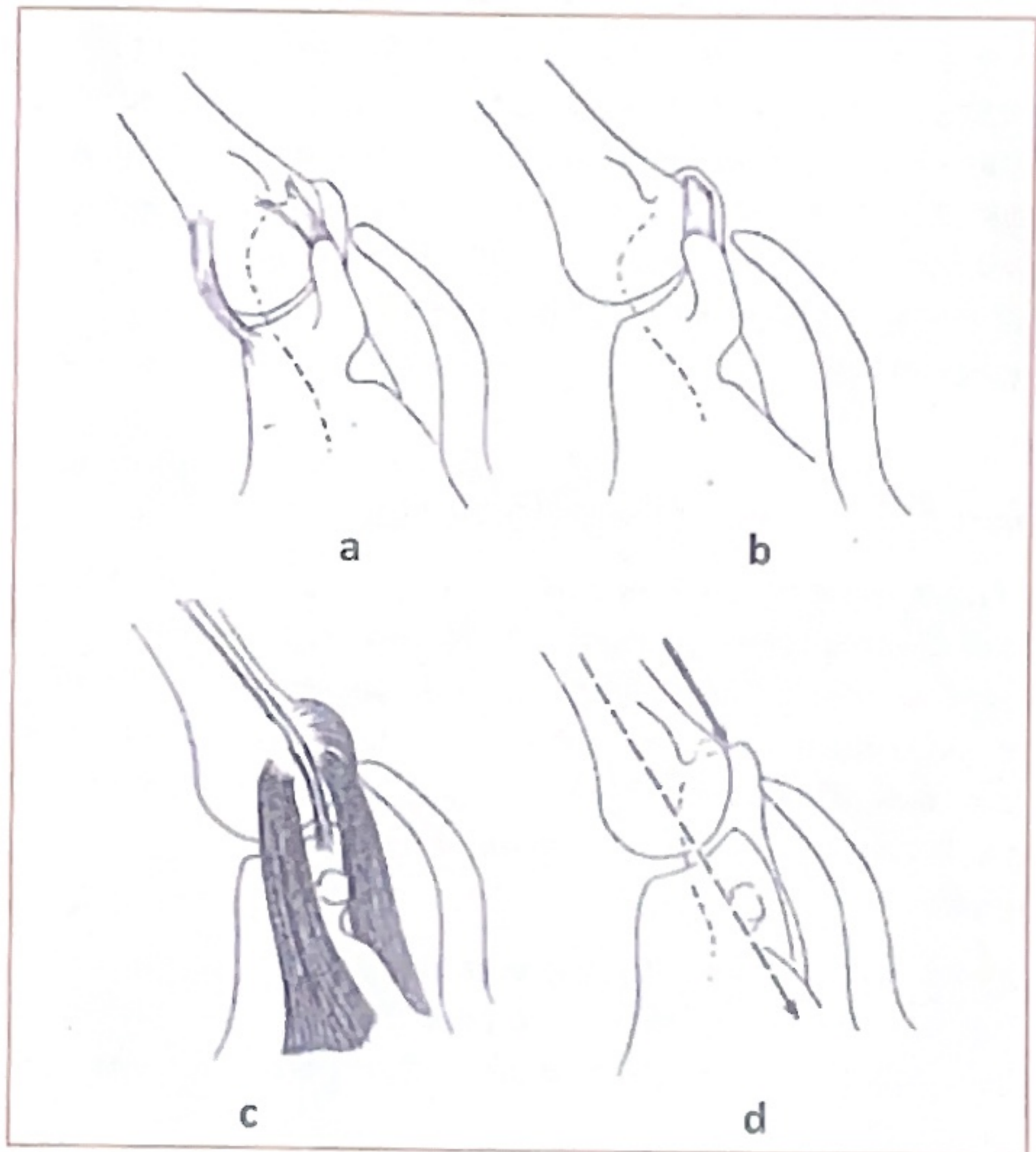
En 1985, sans théoriser, j'ai adopté le protocole de Neer avec ses exercices dessinés que Gilles Walch m'avait confiés. En 1988, la rééducation précoce en piscine a été déterminante pour optimiser ce protocole. En 1993, l'automobilisation précoce en immersion est devenue emblématique de notre protocole. Ce n'est qu'au fur et à mesure du temps et au fil de mes lectures que les éléments de biomécanique pouvant justifier cette façon de faire se sont imposés. Ces lectures m'ont convaincu des raisons qui font que ce protocole apparemment simple pouvait non seulement être efficace au départ, mais pouvait aussi être suffisant à l'arrivée. Quelles lectures ? Au vingtième siècle, trois chirurgiens ont démembré, schématisé et vulgarisé l'anatomie fonctionnelle de l'épaule : Ernest Codman au début du siècle, Amulya Saha au milieu du siècle et Charles Neer à la fin du siècle. Ces trois chirurgiens ont su illustrer de façon spectaculaire trois points-clés de l'anatomie fonctionnelle, utiles pour faire et comprendre la rééducation : la zéro-position de l'épaule de Saha, le plan d'élévation maximale de Neer et le paradoxe de Codman.

### La Zéro-Position de Saha

SAHA a présenté le terme de "zéro position" de l'épaule en 1950 [11] et l'a argumenté tout au long des années cinquante, avec en 1957 [12] une illustration spectaculaire pour la réduction de certaines fractures instables dans cette "zéro position" (fig. 6).



**Fig. 6 :** La zéro-position de Saha. Le bras est amené en élévation à environ 150°, dans le plan de l'omoplate : une fracture instable de la tête humérale est stabilisée dans cette position.



**Fig. 7 :** Les avantages de la zéro-position de l'épaule en rééducation. **a)** Pas de capsulite rétractile ; **b)** Pas de conflit osseux sous-acromial ; **c)** Coiffe détendue et protégée ; **d)** Pas de composante néfaste du deltoïde.

Il s'agit donc d'une élévation du bras aux environs de 150° dans le plan de l'omoplate. La stabilisation d'une fracture instable de la tête humérale dans cette zéro-position permet de comprendre qu'en rééducation, cette position soit de fait une position de sécurité pour les tendons réinsérés sur les tubérosités. En 1995 [9], j'avais résumé et illustré tous les avantages de cette "zéro-position" en rééducation (fig. 7). La "zéro-position" voit s'aligner sur un même axe l'humérus et l'épine de l'omoplate : les insertions tendineuses de la coiffe réinsérée sur les tubérosités de l'humérus sont dans le même axe que le cône musculaire de la coiffe et du deltoïde (fig. 7b), sans aucun porte-à-faux par rapport à l'axe glénohuméral. Les tendons réinsérés sur les tubérosités sont en tension minimale, car en course courte, avec un équilibre parfait dans le plan de l'omoplate entre les rotateurs internes et externes (fig. 7c). En rééducation, obtenir cette "zéro-position" prévient du risque de capsulite postopératoire, car le ligament glénohuméral inférieur est parfaitement redéployé (fig. 7a).

Être dans cette "zéro-position" après une réparation de coiffe semble donc sécurisé de par les caractéristiques de cette position. Mais le moyen d'obtenir cette position de sécurité pour la coiffe réparée se doit d'être aussi un moyen sécurisé : c'est l'utilisation en rééducation du fameux plan de l'omoplate, qui est un mot passe-partout en rééducation de l'épaule et qui a été mis en avant par Charles Neer de la façon la plus simple qui soit.

### Le plan d'élévation maximale de Neer

Dans la présentation complète de son expérience en 1990 et dès les premières pages [13], Neer a insisté sur le fait que l'on pouvait aller plus loin et plus facilement en élévation si on utilisait le plan de l'omoplate, qu'il a nommé le plan d'élévation maximale, avec un test que chacun peut faire tout simplement (fig. 8).

Trois photos suffisent, avec le génie vulgarisateur de Neer, pour montrer que le plan de l'omoplate, situé entre le plan de la flexion et le plan de l'abduction, per-

met d'obtenir plus facilement une élévation plus complète. L'amplitude obtenue dans le plan de l'omoplate se situe aux environs de 150°, contre 100° obtenus en abduction et 120° obtenus en flexion. Ce plan de travail, optimal du fait du relâchement de la capsule, doit logiquement être utilisé en rééducation. En 1988, Olivier Gagey a démontré l'intérêt du plan de l'omoplate dans un travail au laboratoire d'anatomie [14], en insistant sur le rôle des renforcements capsulo-ligamentaires. L'abduction pure se heurte à la tension précoce du ligament glénohuméral inférieur, et en rééducation, il faut revenir dans le plan de l'omoplate pour pouvoir progresser. La flexion pure se heurte à la tension précoce du ligament coraco-huméral, et en rééducation, il faut aussi revenir dans le plan de l'omoplate pour pouvoir progresser.

Qu'est devenue, chez Neer puis chez nous, l'application pratique de point fort d'anatomie fonctionnelle ? Au début, Neer avait proposé la disposition main-poignet, avec la main du côté non opéré qui tirait le poignet du côté opéré. Cette prise, encore enseignée aujourd'hui, fait évoluer le bras opéré plutôt dans le plan de la flexion (fig. 9a). Neer a amélioré ce point en proposant l'automobilisation mains jointes-doigts entrecroisés (fig. 9b). On a un peu plus de chances de se rapprocher du plan de l'omoplate, mais les coudes sont plutôt dans le plan de la flexion. Nous avons clairement amélioré ce point en adoptant depuis plus de vingt ans une disposition qui propose formellement que les coudes soient semi-fléchis au départ, mains sur le ventre et doigts entrecroisés à plat (fig. 9c). L'automobilisation des mains ainsi réunies permet de les amener au-dessus de la tête, coudes toujours semi-fléchis (fig. 9d). Ensuite, en resserrant les doigts, l'étirement se poursuit pour aller vers l'élévation complète (fig. 9e). Cette disposition est en pratique, la seule qui permette une automobilisation en élévation se déroulant du départ à l'arrivée dans le plan de l'omoplate.

Saha et Neer n'ont pas précisé point par point quel pouvait être l'apport de Codman dans leurs propres réflexions, mais tous deux ont bien cité la référence bibliographique classique [15]. Codman a bien présenté en 1934, dans son livre à compte d'auteur, la

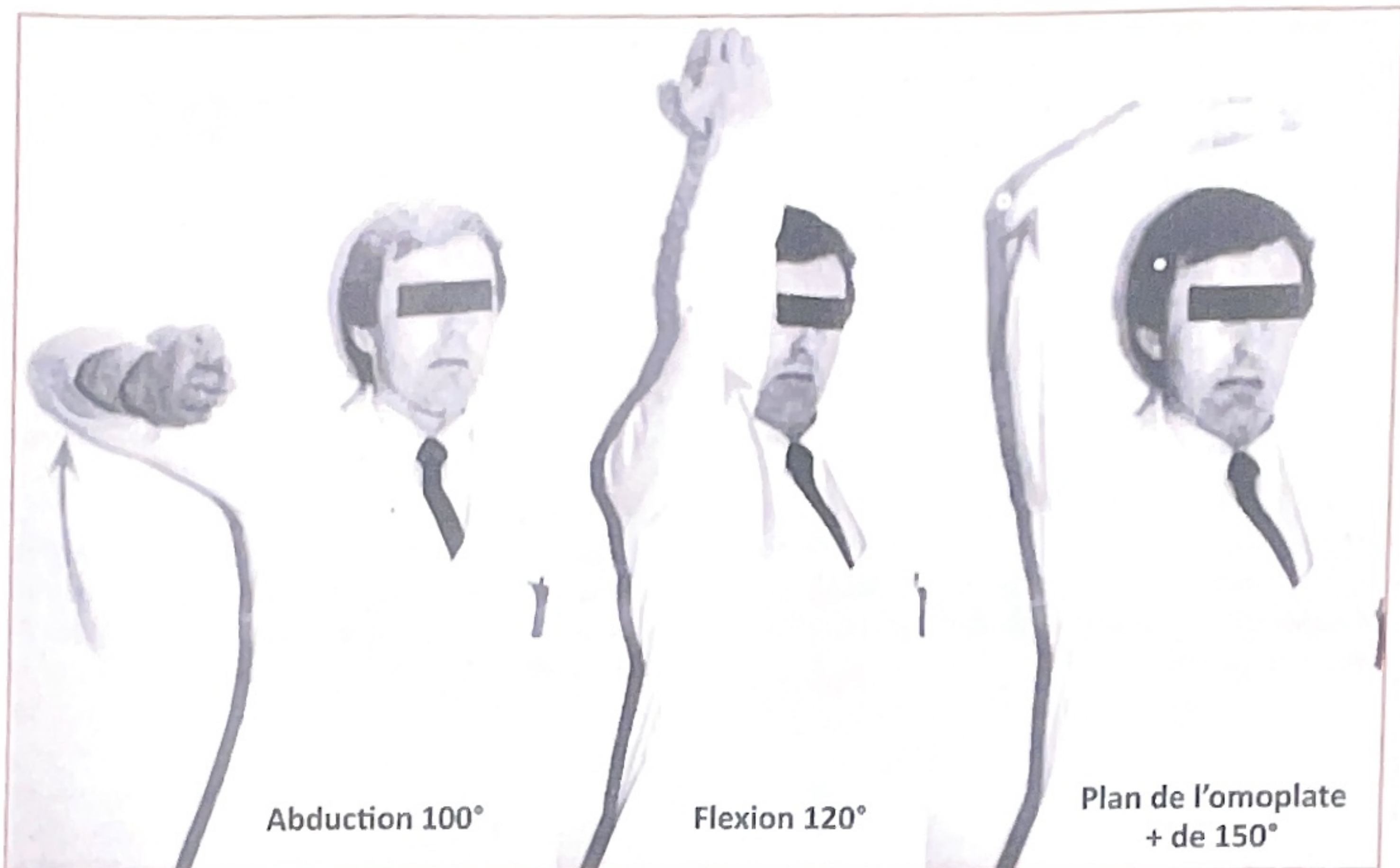


Fig. 8 : Le plan d'élévation maximale de Neer. De la biomécanique en trois photos. L'auto-mobilisation est plus facile et plus complète dans le plan de l'omoplate.

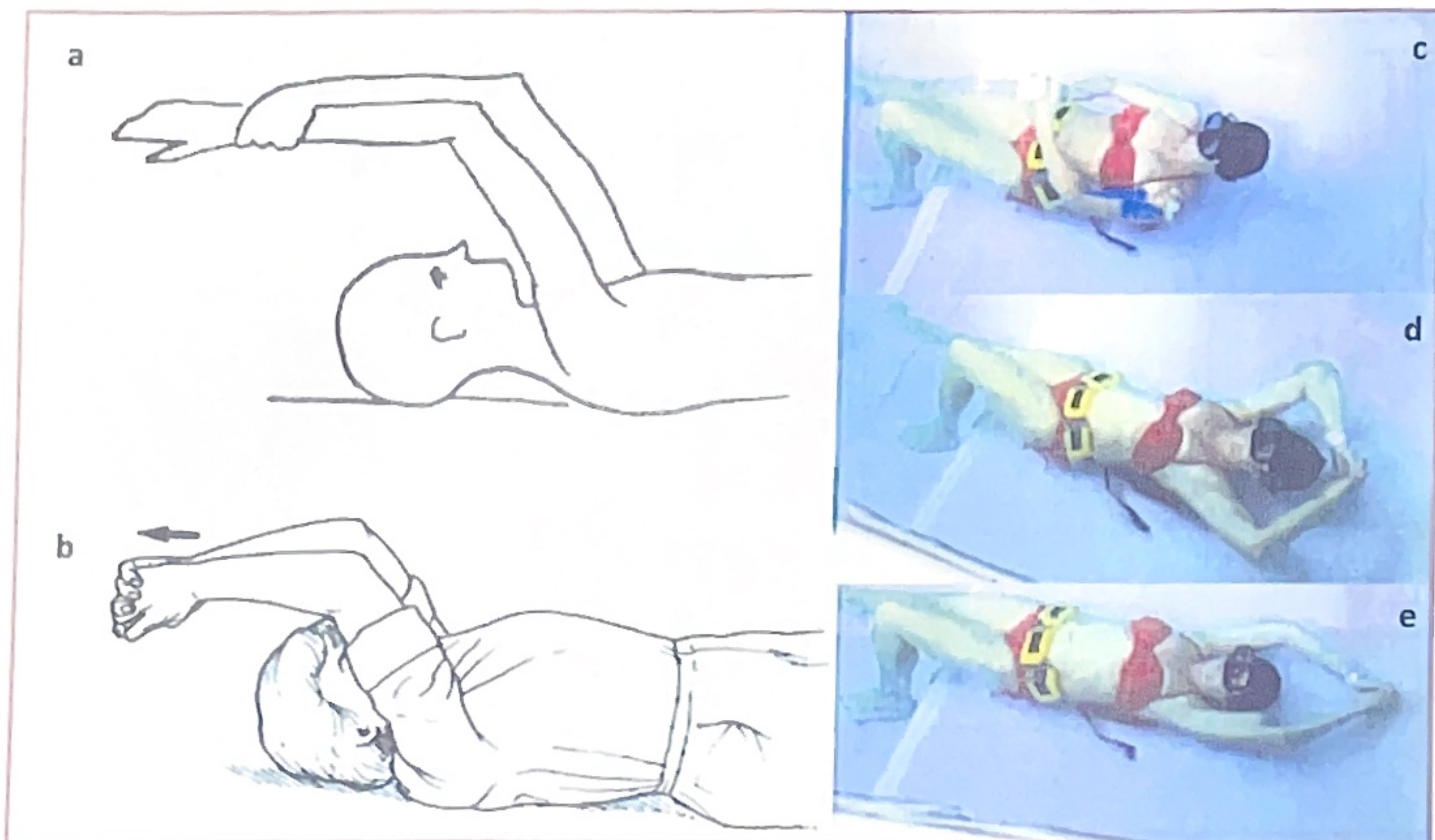


Fig. 9 : Comment faire précisément l'auto-mobilisation dans le plan de l'omoplate. a et b) Selon Charles Neer, les bras sont plutôt dans le plan de flexion. c) Départ coudes semi-fléchis ; d) Vers la zéro-position ; e) Vers l'élévation complète.

somme de son expérience sur l'épaule, dont le titre est "The Shoulder". Le sous-titre en est "Rupture of the supraspinatus and other lesions in or about the subacromial bursa", ce qui rend compte de l'intérêt visionnaire de Codman pour les pathologies de la coiffe. Codman a opéré des épaules de 1909 à 1932 et a détaillé toutes ses observations, dont celles de ses trente-huit réparations de coiffe, de la consultation initiale jusqu'à son suivi à long terme, en passant par la chirurgie et la rééducation postopératoire. De la rééducation, on n'a gardé que l'image d'un exercice redevenu d'actualité aujourd'hui, le penché en avant (fig. 10), remis au goût du jour notamment par ceux qui recommandent une rééducation retardée. On notera l'amplitude de la flexion du tronc proposée par l'auteur et indispensable pour atteindre les 135° d'élévation représentés.

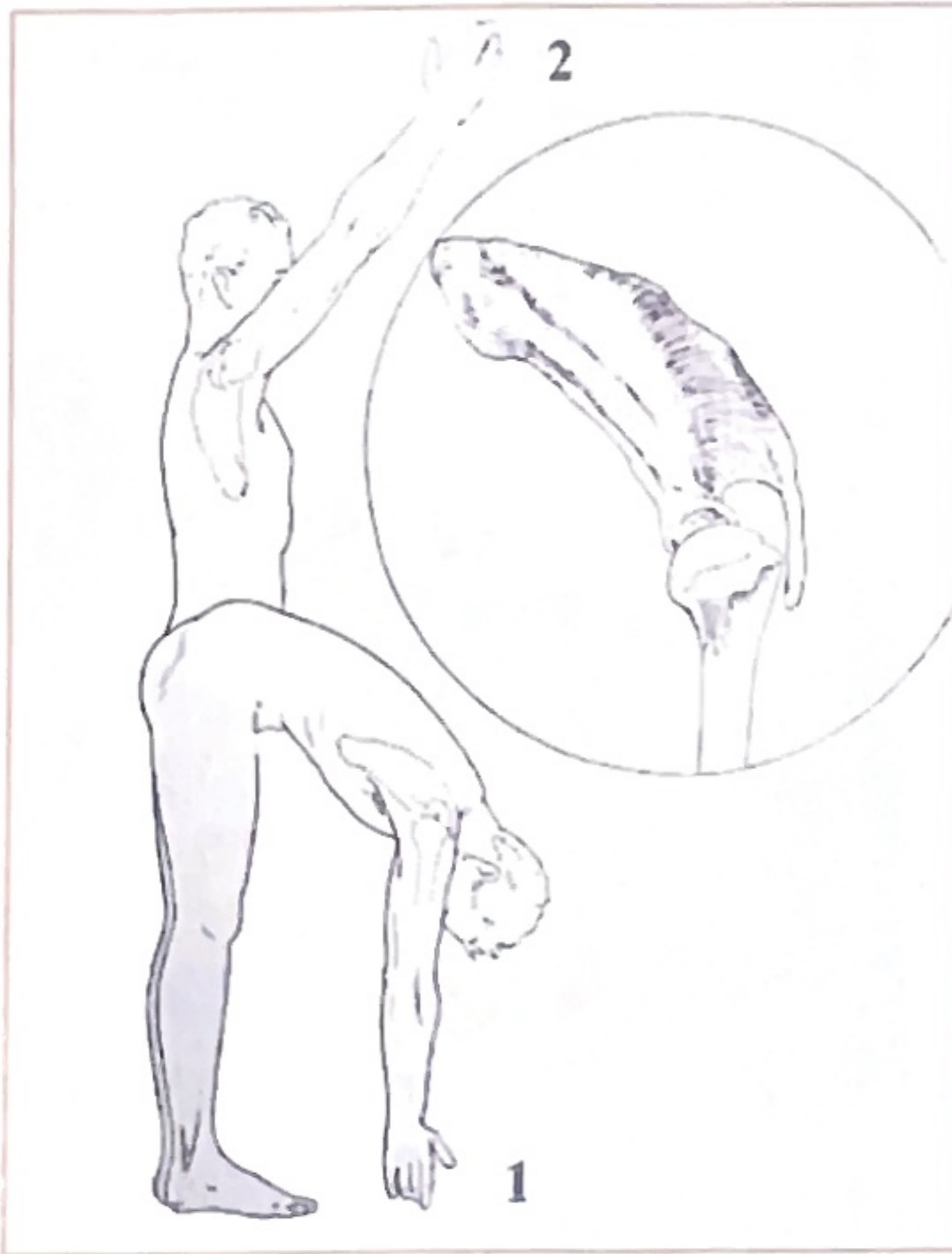


Fig. 10 : Le penché en avant de Codman (stooping exercise).

- 1) Le penché en avant permet à l'opéré de récupérer une certaine élévation, en apesanteur, sans mettre en tension active ni le deltoïde ni le tendon réparé.
  - 2) Le penché en avant équivaut à la récupération d'une élévation intermédiaire, mais Codman ne développera pas la rééducation comme le fera plus tard Neer.
- Codman avait pourtant insisté sur cette élévation intermédiaire que l'on retrouve dans la position de la sieste dans le hamac (cf fig. 13).

### Le paradoxe de Codman

Au-delà de la coiffe et du penché en avant, sur plus de cinq cents pages, Codman a étudié toutes les pathologies de l'épaule, après avoir fait une présentation de l'anatomie fonctionnelle [16], avec son fameux paradoxe. La description du paradoxe retient que les rotations diminuent progressivement lorsque l'élévation du bras augmente, que l'on parte coude au corps d'une rotation interne ou d'une rotation externe. Mais ce paradoxe exploité en rééducation fait qu'à partir de cette position haute où les rotations sont pratiquement nulles, on retrouve facilement les rotations lorsque le bras redescend tout simplement. La rotation externe, RE2 puis RE1, est retrouvée avec la descente du bras dans le plan frontal ; la rotation interne RI est retrouvée avec la descente du bras dans le plan sagittal (fig. 11).

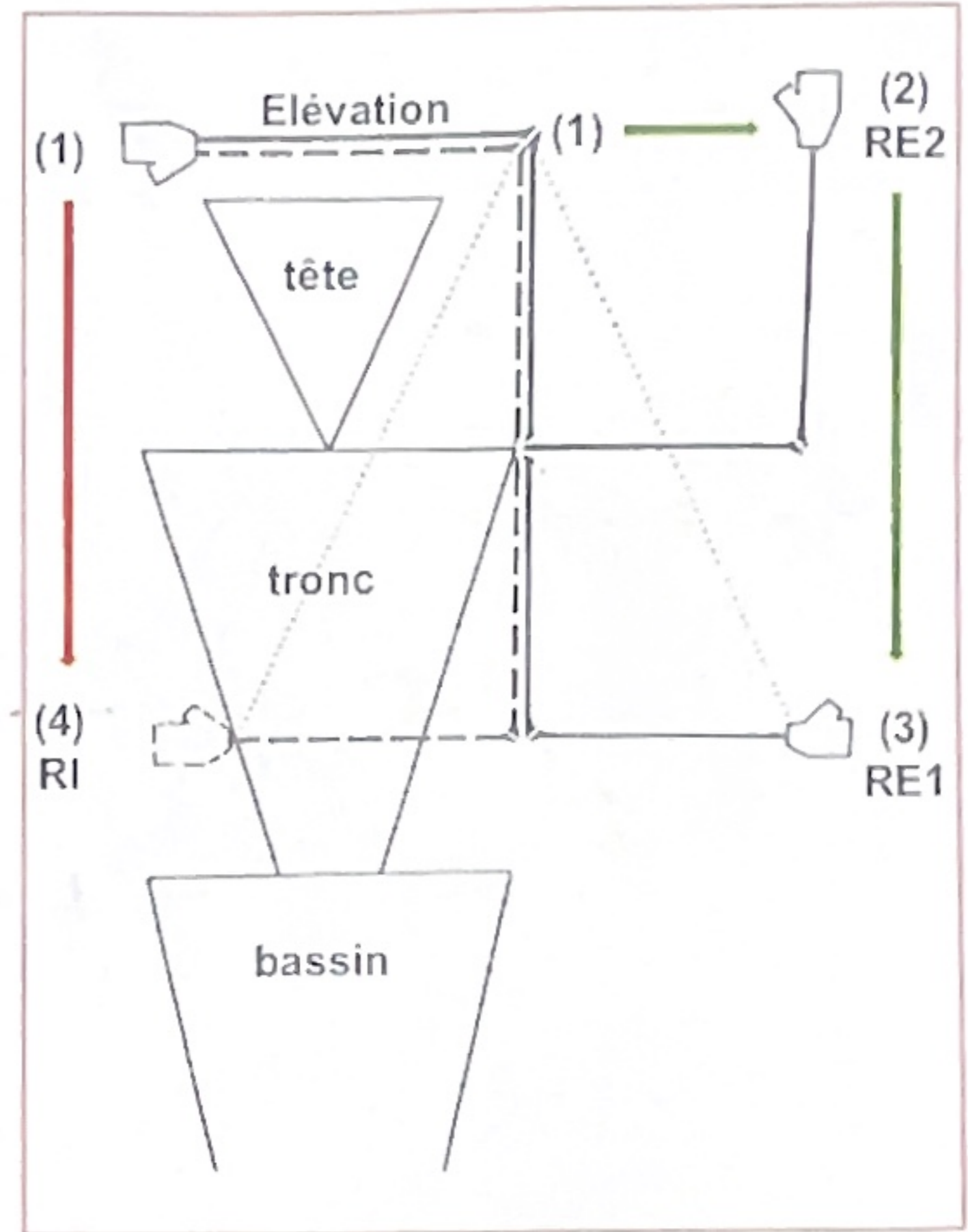


Fig. 11 : Le paradoxe de Codman. L'élévation contient les rotations automatiques, interne et externe.

- 1) Élévation complète du bras, avant-bras replié au-dessus de la tête.
- 2) Dans le plan frontal, bras descendu à 90° coude fléchi = rotation externe RE2.
- 3) Bras descendu coude au corps = rotation externe RE1.
- 4) Bras descendu dans le plan sagittal = rotation interne RI main-ventre.

**L'élévation contient les rotations automatiques, interne et externe.**

L'élévation contient donc des rotations automatiques : dans notre protocole par exemple, l'automobilisation mains entrecroisées à plat, en piscine ou à sec, montre qu'à partir d'une rotation interne RI main-ventre, on arrive en élévation à une rotation externe RE2, mains toujours entrecroisées à plat. La récupération de l'élévation ouvre bien la voie aux rotations, interne et externe (fig. 12).

Ce paradoxe de Codman ressemble à un tour de passe-passe, mais permet de comprendre la simplification considérable des exercices dans notre protocole. Codman a appelé son paradoxe "the pivotal paradox" en faisant référence à la "pivotal position" qui est l'élévation complète, au-delà des 150° de la "zero position" de Saha. En fait, Codman a aussi décrit la zéro-position et ses remarquables caractéristiques articulaires, en l'appelant "subordinate position". Dans le schéma original du "pivotal paradox", j'ai annoté cette "subordinate position" comme étant l'élévation-rotation externe RE2 (fig. 11 et 12). Codman a donné une illustration charmante (fig. 13) accompagnée d'un commentaire qui n'a rien à envier à Saha,

mais il n'a pas su créer un nom qui passe à la postérité comme la "zero position".

### Notre protocole, l'essentiel orienté-patient

Si on rassemble ce que Saha, Neer et Codman ont merveilleusement montré, il apparaît difficile de se passer de cette automobilisation en élévation dans le plan de l'omoplate. S'étirer ainsi permet d'ouvrir la voie à la récupération de l'élévation complète et des rotations, autant dire de toutes les amplitudes. Dans notre expérience, les amplitudes s'améliorant et la cicatrisation tendineuse se poursuivant, c'est la reprise progressive et prudente de l'activité avec les bras qui va progressivement faire fonctionner à nouveau tous les muscles des bras et des épaules, sans aucun exercice additionnel ni renforcement musculaire analytique. Le sujet n'étant pas de développer ici ce point, nous nous contenterons donc de commenter le merveilleux dessin de Codman illustrant la complexité du (re)fonctionnement du membre supérieur (fig. 14).

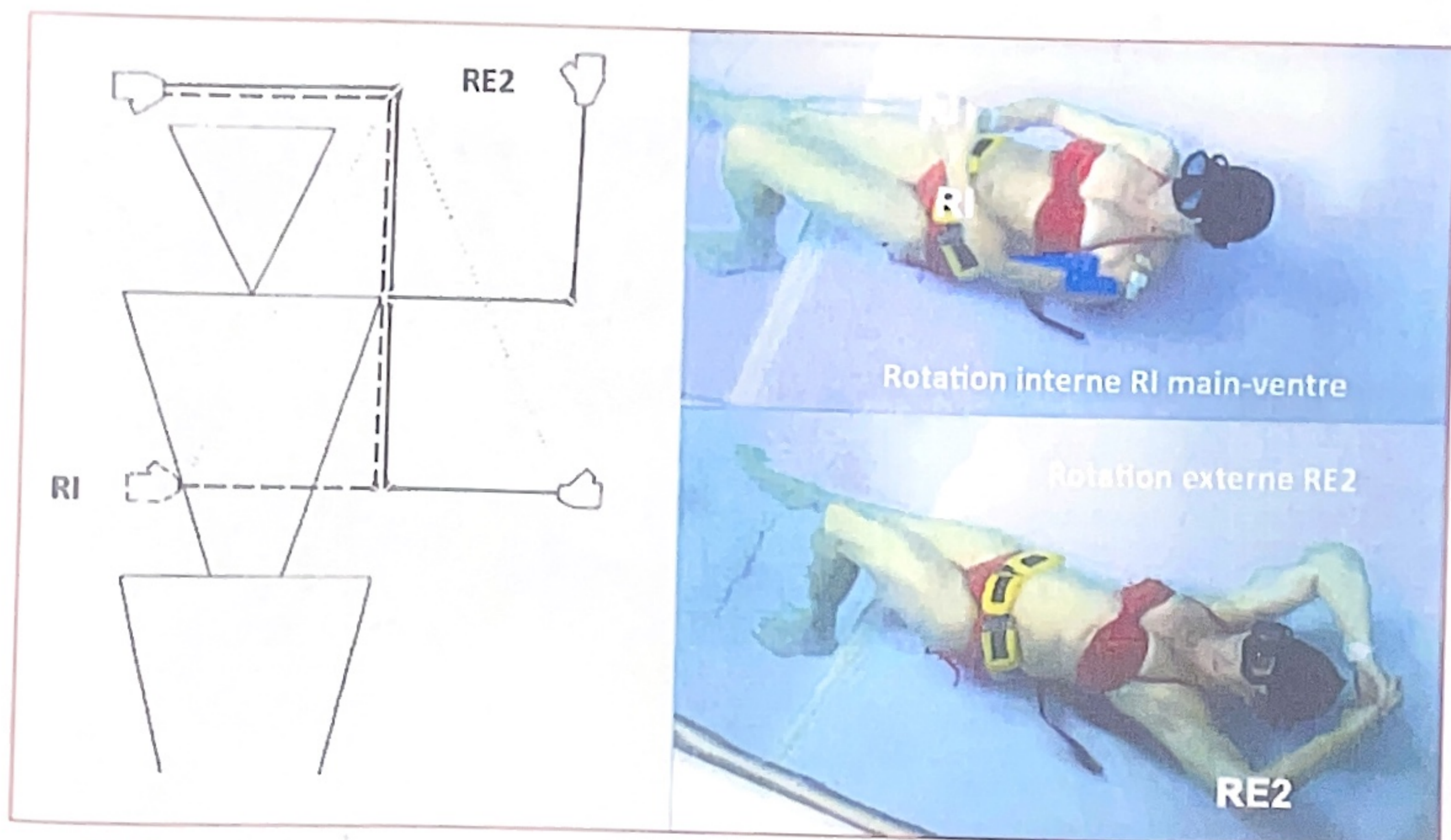
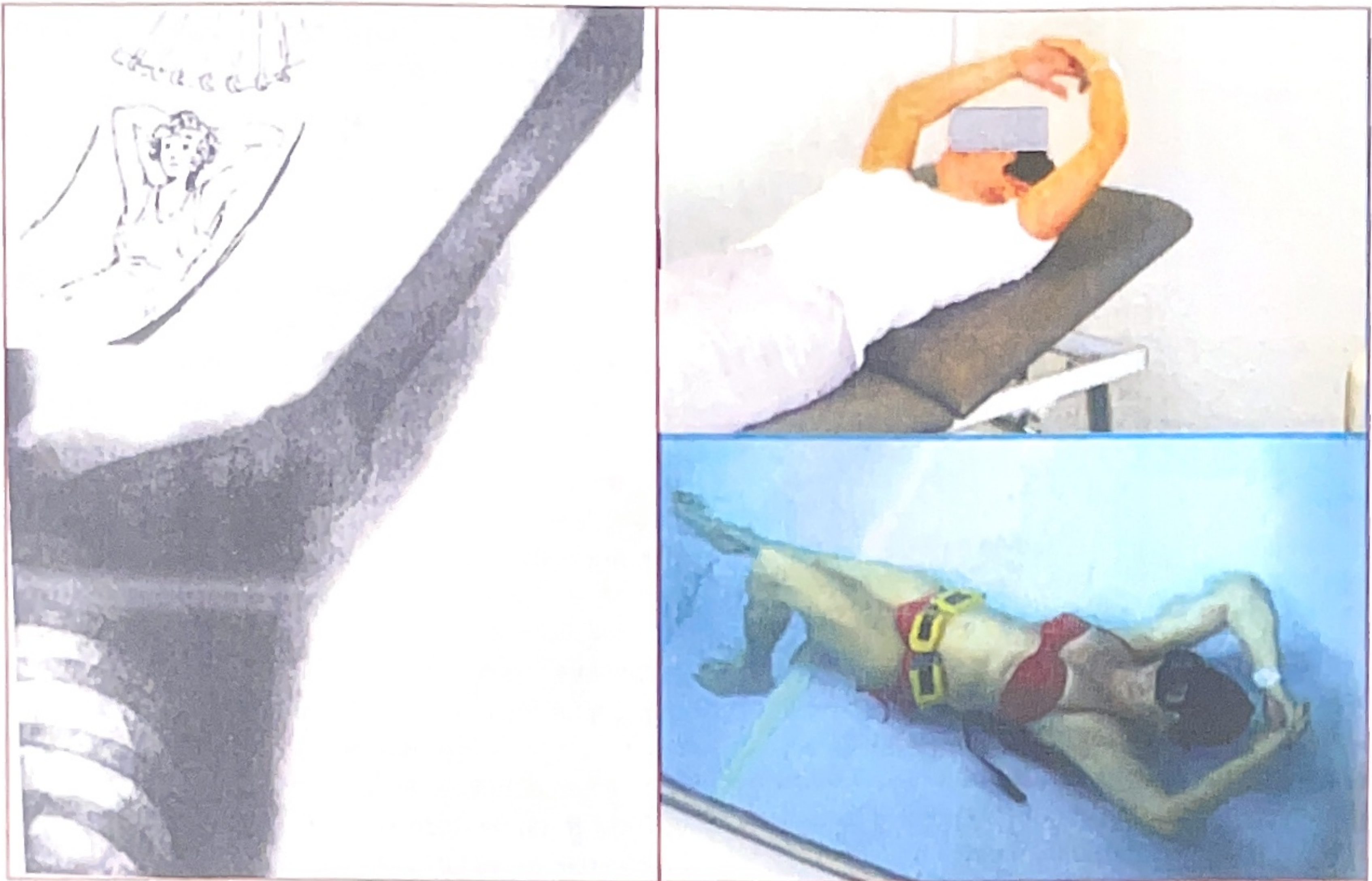


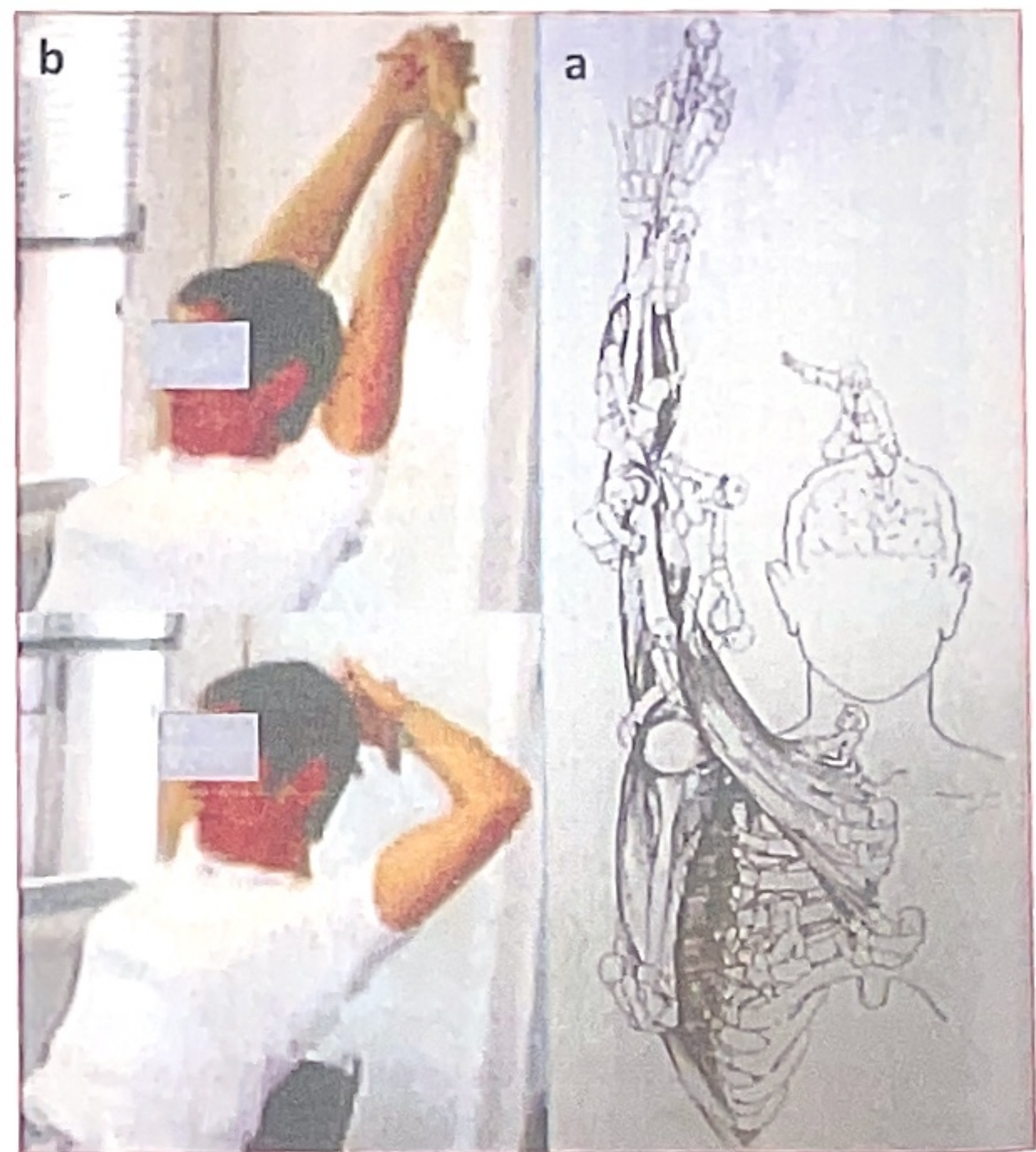
Fig. 12 : Le paradoxe de Codman. Les rotations automatiques en immersion, de la rotation interne RI main-ventre à la rotation externe RE2.



**Fig. 13 :** La position de la sieste dans un hamac selon Codman. Cette position bien connue est une position de détente du deltoïde et de la coiffe..

**Fig. 14 :** Neurophysiologie par Codman.

- a)** La main déclenche et dirige l'activité musculaire du membre supérieur jusqu'à l'épaule.
  - b)** Les mains déclenchent et dirigent les étirements jusqu'aux épaules.
- C'est la reprogrammation neuromotrice disto-proximale de l'activité du membre supérieur opéré.



Ce dessin de Codman illustre de façon poétique et simplifiée la neurophysiologie du membre supérieur. Lors de l'auto-mobilisation, les interactions main-épaule et épaule-main permettent la régulation de l'activité motrice des mains par rapport à la réaction sensitive de l'épaule opérée. Les mains sont les organes sensori-moteurs majeurs de l'étirement car leur représentation corticale est majeure sur l'homonculus de Penfield. Fermer les yeux améliore la perception corticale de l'amplitude obtenue par les mains et du seuil douloureux ressenti au niveau de l'épaule opérée. Au total, cette auto-mobilisation est une performance intéroceptive qui ne concerne que le patient, avec l'item douleur intégré dans l'ensemble des items proprioceptifs. L'auto-mobilisation met en jeu un schéma proprioceptif exclusif et exhaustif qui est entièrement dépendant du patient, en dehors de toute intervention extérieure. De fait, nous avons abandonné la manipulation kinésithérapique et l'utilisation de tout matériel additionnel, dont la dimension extéroceptive donne à l'item douleur une dimension nociceptive très préjudiciable chez l'opéré récent.

### La place de notre protocole dans le paysage rééducatif

Dans notre suivi médico-chirurgical, la première consultation à un mois et demi permet de contrôler

l'évolution du patient selon nos critères et de le resituer dans son rôle d'acteur exclusif de son auto-rééducation, à sec chez lui et dans sa vie quotidienne. Ce contrôle médical se prolonge jusqu'à la consultation à trois mois postopératoires, avec la co-consultation avec le chirurgien. Ce suivi médico-chirurgical permet aussi de prendre en compte toutes les difficultés rencontrées, avec les examens appropriés : raideur à l'examen normalisé des amplitudes, inflammation et cicatrisation tendineuse à l'examen échographique si nécessaire.

En France, deux filières de rééducation sont recommandées par la HAS pour les réparations de coiffe : la rééducation supervisée par le kinésithérapeute qui est la plus répandue et l'auto-rééducation avec suivi médico-chirurgical qui est notre choix depuis toujours. Dans notre filière, l'intervention du kinésithérapeute ne concerne que les kinésithérapeutes qui ont une balnéothérapie. La diffusion de notre protocole dans le monde kinésithérapique est donc par définition limitée depuis l'origine, même si la balnéothérapie gagne du terrain. Notre expérience ne concerne donc que les équipes qui ont déjà mis en place ou souhaiteraient mettre en place ce type de suivi avec ces consultations médico-chirurgicales. Mais elle continue de concerner au premier chef nos patients.

### Références

- [1] ARNDT J, CLAVERT P, MIELCAREK P, BOU-CHAIB J, MEYER N, KEMPF JF. Mobilisation passive immédiate versus immobilisation après réparation tendineuse arthroscopique du sus-épineux : une étude prospective randomisée. *Rev Chir Orthop*; 2012; 98 5; S246-54
- [2] NEER CS II. Anterior acromioplasty for chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg (Am)* 1972; 54A; 41-50.
- [3] EXPERT JM, MERCANTON G, PADEY A, RACHET O, LIOTARD JP, WALCH G. Rééducation après chirurgie réparatrice de la coiffe des rotateurs. *Ann Kinésithér* 1989; t 16; n° 10; 441-5.
- [4] MERCANTON G, PADEY A. L'expérience de 3000 épaules en Balnéothérapie. *Kinésithér Scient*; 1997; n° 368; 7-12.
- [5] TURUVANI J. Rééducation précoce, en balnéothérapie, de l'épaule opérée après acromioplastie. *Mémoire de fin d'études de kinésithérapie à l'IS-CAM à Bruxelles*; 1998.
- [6] CASTILLO-LOZANO R, CUESTA-VARGAS A, GABEL CP. Analysis of arm elevation muscle activity through different movement planes and speeds during in-water and dry-land exercise. *J Shoulder Elbow Surg*; 2014; 23; 159-65.
- [7] NEER CS II, McCANN PD, MACFARLANE EA, PADILLA N. Earlier passive motion following shoulder arthroplasty and rotator cuff repair. A prospective study. *Orthop Trans*; 1987; 11; 231.
- [8] NEER CS II. In *Shoulder Reconstruction*. WB Saunders Company. Philadelphia; 1990; *Shoulder rehabilitation. Figure 7-15-A*; 531.
- [9] LIOTARD JP, EXPERT JM, MERCANTON G, PADEY A. Rééducation de l'épaule. Editions techniques. *Encycl Méd Chir; Kinésithérapie-Rééducation Fonctionnelle*; 1995; 26-210; pp 23.
- [10] NEYTON L, GODENECHÉ A, NOVE-JOSSERAND L, CARRILLON Y, CLECHET J, HARDY MB. Arthroscopic suture-bridge repair for small to medium size supraspinatus tear: healing rate and retear pattern. *Arthroscopy*; 2013; 29 (1); 10-7.
- [11] SAHA AK. Mechanism of shoulder movements and a plea for the recognition of "zero position" of glenohumeral joint. *Indian Surg*; 1950; 12(2); 153.
- [12] SAHA AK. Zero Position of the glenohumeral joint: its recognition and clinical importance. 1957. *Hunterian lecture delivered at the Royal College of Surgeons of England*; 223-36.
- [13] NEER CS II. In *Shoulder Reconstruction*. WB Saunders Company. Philadelphia; 1990; *Anatomy of Shoulder Reconstruction*; 2-7.
- [14] GAGEY O, BONFAIT H, GILLOT C, MAZAS F. Anatomie fonctionnelle et mécanique de l'élévation du bras. *Revue de Chirurgie Orthopédique*. 1988; 74; 209-17.
- [15] CODMAN EA. The shoulder. Rupture of the Supraspinatus Tendon and other Lesions in or about the Subacromial Bursa. *Privately printed by Thomas Todd*; 1934; Boston. pp 513.
- [16] CODMAN EA. In *The shoulder. Rupture of the Supraspinatus Tendon and other Lesions in or about the Subacromial Bursa*. *Privately printed by Thomas Todd*, 1934; Boston; *Normal motion of the shoulder joint*. 32-64.