



Physiothérapie normo-inductive

Juillet 2023

ROTATIONS CÉPHALIQUES CALBRÉES

Un asservissement par dissociation

Une réponse stéréotypée : le soulèvement de l'hémithorax controlatéral



La rotation céphalique est une manœuvre fondamentale en ce qu'elle a la propriété d'induire, avec une prévalence forte, une réponse évoquée stéréotypée et donc prédictible.

Cet effet morpho-actif délocalisé procède de l'implémentation du principe actif. Comme pour toutes les manœuvres fondamentales, l'incontestable intérêt diagnostique de la réponse stéréotypée contraste singulièrement avec son intérêt thérapeutique.

Deux atypies distinguent cette induction des autres manœuvres fondamentales :

- le mouvement de grande amplitude relative de rotation céphalique peut être asservi selon deux procédures distinctes ayant chacune son niveau de criticité :
 - o la première qualifie la phase d'acquisition. En favorisant l'apparition de la réponse stéréotypée, cette procédure ouvre vers les rotations calibrées diagnostiques.
Trois séquences successives sont nécessaires : préinstallation-installation-désinstallation.
 - o la seconde qualifie la phase de traitement. En favorisant la distalisation des réponses évoquées par allongement du trajet de l'irradiation, cette procédure ouvre vers les rotations calibrées thérapeutiques. Cinq séquences successives sont nécessaires : préinstallation-travail proprioceptif préalable-installation-maintien-désinstallation. Le travail préalable à l'installation, emprunté à la manœuvre du travail alterné de la tête, est destiné à favoriser la maîtrise par le patient de certaines cocontractions involontaires loco-locales. Ce travail est inédit en ce que le praticien y recourt préalablement à l'installation des manœuvres céphaliques : rotations calibrées et latéroflexions calibrées.
- en phase d'acquisition, du fait des déviations vertébrales préexistantes, les mains du praticien ne se positionnent pas de la même manière suivant que la rotation s'effectue vers la droite ou vers la gauche. La gestuelle doit donc être ajustée au sens de la rotation.

NOTIONNEL

L'induction est un mouvement spécifique de grande amplitude relative de rotation céphalique. Ce mouvement sollicite le segment tête-cou (unités fonctionnelles depuis l'occiput jusqu'à la quatrième vertèbre thoracique), voire les unités sous-jacentes, jusqu'à la septième et parfois même au-delà.

Les modalités d'asservissement sont dictées par les biais d'induction, c'est-à-dire par les mouvements s'associant abusivement au mouvement de rotation. Ces biais sont eux-mêmes dépendants des déviations préexistantes de la portion vertébrale cervico-thoracique. Par conséquent, l'identification des déviations est un préalable indispensable.



Les déviations acquises durables de la portion cervico-thoracique s'expriment possiblement dans les trois plans de l'espace. Ces malpositions¹ ou ces déformations² traduisent une altération de forme du rachis par rapport à la norme académique³. Identifiables à l'examen de la morphologie externe grâce à des indices de surface⁴, certaines déviations sont suffisamment prévalentes pour être considérées comme des cas d'école⁵.

Dans le plan coronal, la déviation morpho-typique prévalente (tableau ordinaire) inscrit les vertèbres cervicales et thoraciques supérieures dans une **courbure unique cervico-thoracique sinistroconvexe** (avec ou sans rotations vertébrales).

Chez le patient représenté ici, la discrète convexité du contour latéral gauche du cou semble être prolongée par la discrète convexité du contour latéral de la fosse axillaire gauche. Ces signaux faibles plaident en faveur d'un tableau ordinaire.



¹ Rapports articulaires anormaux **non structuralisés** (résultant d'une antécédence des désordres du tonus présumée récente) qui se répercutent sur la morphologie externe en altérant durablement les contours et/ou les modèles corporels.

² Rapports articulaires anormaux **structuralisés** par des remaniements histologiques (résultant d'une antécédence des désordres du tonus présumée ancienne) qui se répercutent sur la morphologie externe en altérant durablement les contours et/ou les modèles corporels.

³ Norme académique : monomorphe en rectitude dans le plan frontal ; dimorphe dans le plan sagittal (lordose cervicale, cyphose thoracique) ; rotations neutres des corps vertébraux dans le plan transversal.

⁴ La fréquence de la convergence morphologie-radiographie confirme la fiabilité des indices de surface.

⁵ La rareté des courbures inversement conformées, par rapport à ce tableau ordinaire, en fait des cas d'espèce. On les rencontre dans les situs inversus (inversion congénitale des organes et des viscères).

Dans le plan sagittal, la déviance morpho-typique prévalente est une **cypholordose** (tableau ordinaire), c'est-à-dire une courbure cervicale dimorphe qui associe une cyphose sous-crânienne surmontant une lordose (voire une rectitude).

Cette cypholordose ou cypho-rectitude cervicale peut se prolonger vers le bas par une rectitude, voire une lordose, de la portion thoracique.

Chez le patient représenté ici, la fermeture tendancielle de l'angle submandibulaire et la dépression interscapulaire sont des indices de surface plaident en faveur de ce tableau ordinaire.



Focus sur la cyphose sous-crânienne

La déviance morpho-typique sagittale prévalente en cyphose sous-crânienne (surmontant une lordose ou une rectitude) conditionne l'essentiel des modalités d'asservissement du mouvement de rotation céphalique. Cette déviance peut être analysée sous plusieurs angles : phylogénétiques, biomécaniques, morpho-cliniques.

Aspects phylogénétiques

Chez les mammifères quadrupèdes, par exemple les équidés, l'existence de la cyphose sous-crânienne s'inscrit dans l'histoire évolutive de l'espèce : la convexité vertébrale postérieure crâniale est naturellement constitutive du rachis cervical⁶.

Alors que chez l'être humain, unique hominidé chez lequel la bipédie constitue le mode exclusif de locomotion, la cyphose sous-crânienne n'est pas naturelle⁷. Son existence peut être considérée comme un résidu vestigial de la période quadrupédique. La fréquence de son occurrence n'en fait pas une forme normale. Cette inversion partielle de courbure est une forme déviante acquise, suffisamment prévalente pour être considérée comme un cas d'école.

Un paradoxe remarquable

La rencontre de la norme, à savoir une courbure cervicale monomorphe en lordose, est un événement, une rareté qui peut être reléguée au rang de cas d'espèce⁸.

⁶ Le squelette axial du cheval (un mammifère quadrupède vertébré emblématique) décrit une sinusoïde dans laquelle les premières vertèbres cervicales sont en cyphose.

⁷ À la naissance, le rachis de l'être humain est en cyphose. Ce n'est qu'avec l'acquisition de l'orthostatisme qu'apparaissent les courbures monomorphes en lordose. Celles-ci se constituent dans un sens crânio-caudal : lordose cervicale, puis lordose lombaire. La conformité à cette norme académique présente chez les jeunes enfants semble toutefois s'effacer avec l'âge.

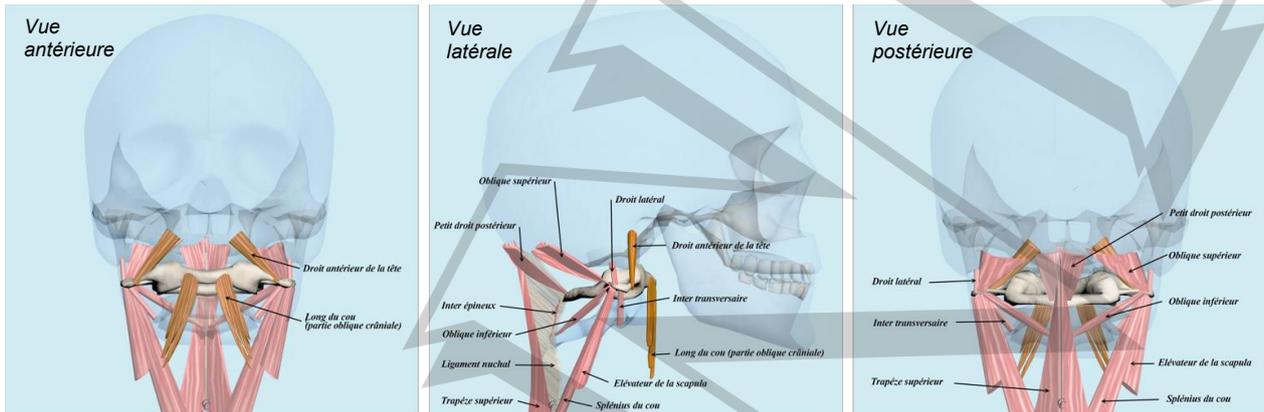
⁸ Étonnamment, c'est sur ces cas d'espèce, rares, que Françoise Mézières a bâti toute sa théorie sur l'hégémonie lordotique.



Aspects biomécaniques

Vertèbre remarquable

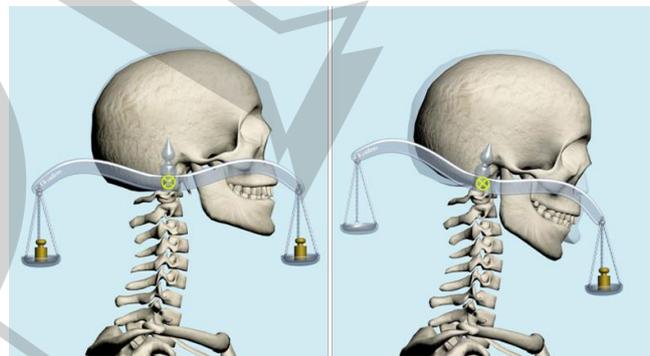
La constitution d'une cyphose sous-crânienne peut s'expliquer par une singularité anatomique : les muscles qui s'insèrent postérieurement sur la vertèbre atlas sont numériquement supérieurs aux muscles s'y insérant antérieurement. Ce différentiel numérique peut être vu comme une insuffisance d'amarrage antérieur. D'où la migration prévalente de l'atlas *vers l'arrière*. Par un effet de bord lié aux structures passives, l'axis peut être entraîné dans cette forme déviante (voire aussi les vertèbres sous-jacentes). Les effets postulés de cette singularité anatomo-fonctionnelle nous conduit à ranger l'atlas dans la catégorie des **vertèbres remarquables**⁹.



Nutation céphalique

La migration postérieure de l'atlas favorise l'oscillation de la tête vers l'avant. Ce mouvement de **nutation**¹⁰ a pour effet de rapprocher la protubérance mentonnière de l'incisure jugulaire.

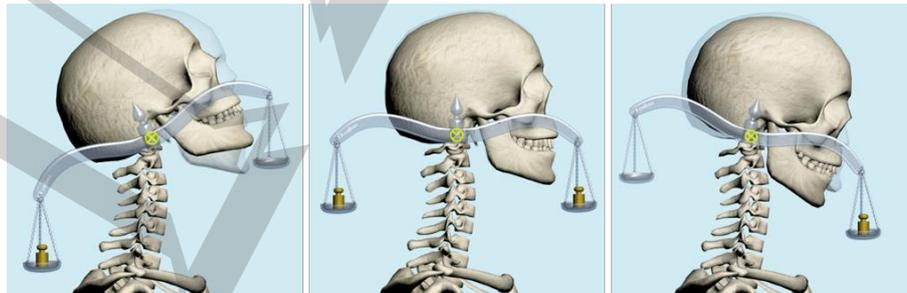
À l'instar du fléau d'une balance, la nutation céphalique se réalise autour d'un axe de rotation frontal passant par l'articulation occipito-atloïdienne¹¹. Ceci, sans répercussion significative sur le reste du rachis cervical. Seule la tête bouge.



⁹ D'autres vertèbres présentent aussi cette singularité anatomo-fonctionnelle, ce qui les range aussi dans la catégorie des vertèbres remarquables : C7, L5, mais aussi la zone vertébrale T4-T11 dont T7 représente la vertèbre remarquable nodale.

¹⁰ La notion de nutation/contre nutation se réfère au mouvement de rotation d'un objet (de composition hétéroclite ou de forme asymétrique par rapport à l'axe de rotation) se produisant lorsque le centre de masse de cet objet ne se situe pas sur l'axe de rotation.

¹¹ Autour de l'axe de rotation C0-C1, la tête peut osciller dans les deux sens : en nutation (oscillation antérieure) ; en contre-nutation (oscillation postérieure). La contre-nutation a pour effet d'éloigner la protubérance mentonnière de l'incisure jugulaire).

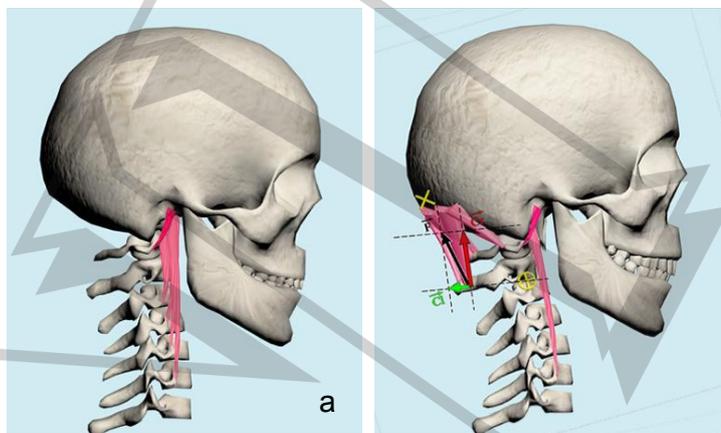


Des points fixes réciproques endogènes

La migration tendancielle postérieure de l'atlas est favorisée-entretenu-renforcée par un jeu continu de points fixes réciproques endogènes entre muscles prévertébraux (numériquement inférieurs) et muscles suboccipitaux (numériquement supérieurs).

La nutation céphalique est entretenue par un état de tension permanent des muscles prévertébraux¹². De facto, le crâne se transforme en point fixe pour les muscles postérieurs suboccipitaux :

- usuellement, avec un point fixe inférieur vertébral, ces muscles mobilisent le crâne en le faisant osciller vers l'arrière (contre-nutation) ;
- mais, avec un point fixe supérieur et donc crânial, ils voient leur action s'inverser. Dès lors, ils mobilisent les vertèbres en les attirant vers l'arrière et le haut.

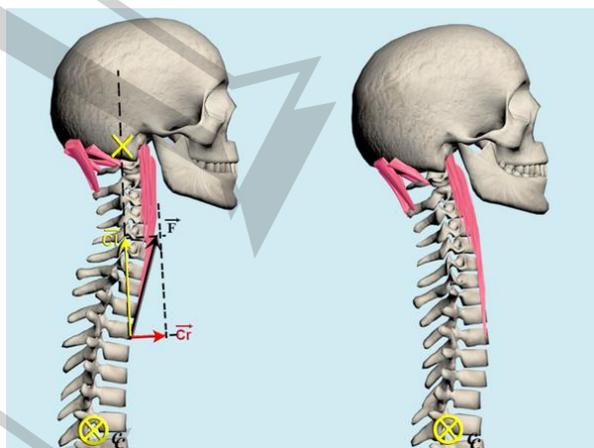


C'est ainsi que par un jeu de points fixes réciproques endogènes des groupes de muscles deviennent :

- synergiques, alors qu'ils devraient être antagonistes de par leurs localisations ;
- cyphosants, alors qu'ils devraient être lordosants.

Subséquent au verrouillage occipito-atloïdien en cyphose, les muscles prévertébraux voient aussi leur action s'inverser : avec un point fixe supérieur, ils attirent les vertèbres cervicales (portion inférieure) et thoracique (portion supérieure) vers l'avant et le haut.

D'où une expansion tendancielle de la lordose basse : de cervicale, elle devient cervico-thoracique jusqu'en T4, voire, par effet de bord, jusqu'en T7.



La cyphose sous-crânienne se comporte comme un loquet solidarissant fonctionnellement l'occiput et l'atlas. Cette solidarisation fonctionnelle se traduit à l'examen clinique par un enraidissement de l'extrémité vertébrale crâniale, lequel évoque une raideur articulaire ou, plus fréquemment, une rigidité. Le verrouillage musculaire favorisant cette rigidité est difficilement maîtrisable par le patient, voire carrément non conscient. Il est clair qu'il a pour effet d'entretenir-renforcer une hypertonie sous-jacente¹². De cela, on infère que ce verrouillage est d'origine subcorticale.

¹² Les muscles submandibulaires (supra et infra hyoïdiens) sont aussi contributifs au verrouillage actif en nutation céphalique.

Aspects morfo-cliniques

Chez le patient représenté, la migration postérieure de l'atlas entraîne avec elle l'axis et se prolonge vers le bas par une rectitude cervicale. Il s'agit en l'occurrence d'une forme déviante en cypho-rectitude.

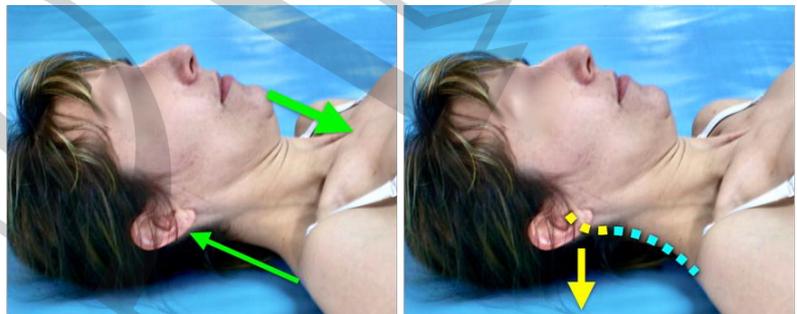
La nutation de la tête qui accompagne la cyphose sous-crânienne se traduit par la fermeture de l'angle submandibulaire.

Cette fermeture est soulignée antérieurement par un pli cutané sous-mentonnier lequel est accentué par le décubitus.

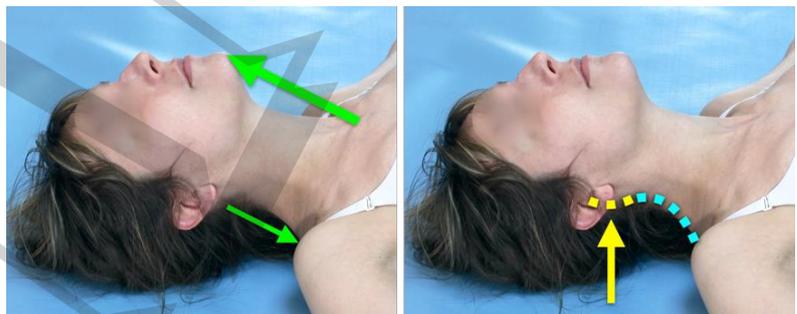
Un indice de surface fiable : le pli cutané sous-mentonnier est pathognomonique de la cyphose sous-crânienne.



En nutation (oscillation antérieure de la tête), le loquet est verrouillé et la protubérance mentonnière se rapproche de l'incisure jugulaire. En parallèle, l'occiput s'éloigne de C7. Le rachis sous-crânien se rapproche du sol. Par effet de bord, la lordose sous-jacente tend à s'effacer.



En contre-nutation (oscillation postérieure de la tête), le loquet est déverrouillé et la protubérance mentonnière s'éloigne de l'incisure jugulaire. En parallèle, l'occiput se rapproche de C7. Le rachis sous-crânien s'éloigne du sol. Par effet de bord, la lordose sous-jacente tend à s'accroître, sans pour autant réduire la cyphose.



¹² En raisonnant en termes de distance, la nutation de la tête augmente la distance occiput-C7. En raisonnant en termes de piliers, le pilier supérieur de la dépression lordotique n'est plus crânial. Il devient vertébral (C1, voire C2, C3) du fait de la solidarisation fonctionnelle C0-C1. Cette migration caudale rapproche le pilier supérieur du pilier inférieur. Le rapprochement des piliers diminue de facto l'étendue de la dépression lordotique (dans le bloc inférieur, c'est l'inverse qui se passe, la dilution des tensions se traduit par un éloignement des piliers).



Les déviances préexistantes contraignent la rotation céphalique à s'associer spontanément à des mouvements qui ne sont ni souhaités, ni recherchés. Ces mouvements parasites doivent être considérés comme des biais en ce qu'ils sont de nature à nuire à l'asservissement. Par conséquent, l'identification des biais est un préalable indispensable.

« Rotation chimiquement pure » versus « Rotation native »

La notion de mouvements parasites lors de la rotation céphalique implique l'existence d'un mouvement non altéré (référentiel normatif) et sa description. En l'occurrence, il s'agit de comparer les modalités de réalisation d'une rotation spontanée sollicitant un rachis porteur de déviances, de celles sollicitant un rachis indemne de déviances. Ce qui revient à comparer les modalités d'une rotation dite native par rapport aux modalités d'une rotation dite chimiquement pure.

Rotation « chimiquement pure »

Le couplage entre rotation et inclinaison est une caractéristique majeure de la cinématique du rachis cervical. Cette association est présentée comme étant naturelle. Elle exprime le comportement segmentaire des différentes unités fonctionnelles. Elle constitue la référence. Mais comme souvent en biologie, le benchmark se révèle être plus une moyenne statistique des variations mesurées, qu'une véritable norme physiologique. Les mesures sont essentiellement réalisées sur des rachis asymptomatiques et ne prennent pas en compte les actions des muscles moteurs. Mais, l'indolence ne signe pas l'absence de déviances. Ainsi, les mesures sont-elles probablement aussi réalisées sur des rachis déviants, contaminant ainsi le benchmark. C'est pourquoi, le référentiel normatif décrivant les modalités de réalisation d'une rotation chimiquement pure ne peut être ici qu'un modèle virtuel.

En l'absence de déviances vertébrales, il est postulé que les rotations droite-gauche se réaliseraient spontanément de manière symétrique, dans le seul plan transversal, tête alignée sur l'axe corporel médian, sans nutation associée. Telle serait une « rotation chimiquement pure ».



¹³ Une latéroflexion — controlatérale en C0-C2 et homolatérale en C3-C7 — s'associe au mouvement de rotation. Certains auteurs ont cherché à inclure les actions des muscles moteurs dans leurs calculs, mais ils ont renoncé devant la complexité en termes de méthodologie et d'interprétation des résultats.

Ishii T et al. Kinematics of the subaxial cervical spine in rotation in vivo three-dimensional analysis. Spine 29: 2826-31, 2004a.

Ishii T et al. Kinematics of the upper cervical spine in rotation: in vivo three-dimensional analysis. Spine 29: E139-44, 2004b.

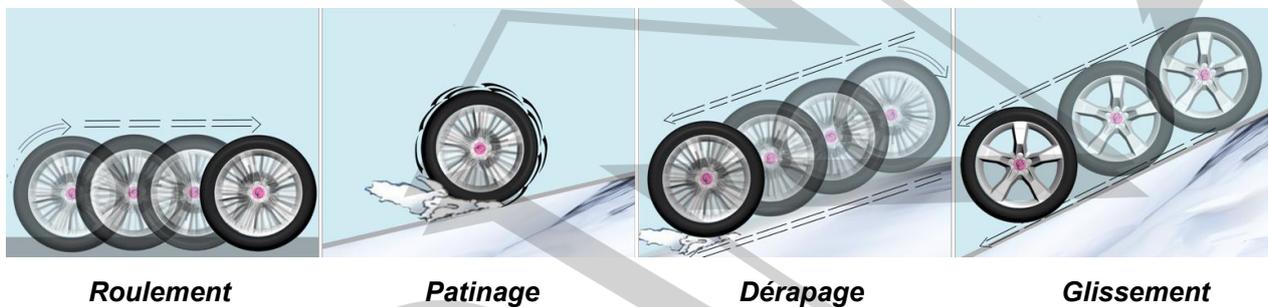
Rotation céphalique « native »

Les modalités de réalisation de la rotation native sont décrites par rapport au référentiel normatif. En présence de déviations, en rotation, la tête ne reste pas spontanément alignée sur l'axe corporel médian. Des mouvements s'exprimant dans des plans autres que le plan transversal, s'y associent abusivement et des dissemblances droite/gauche apparaissent.

Désalignements céphaliques

Les modes de déplacement rotatoire de l'extrémité céphalique sont comparables à ceux d'une roue. Rappelons ici qu'une roue peut se déplacer suivant quatre modalités :

- roulement : roue et axe de rotation se déplacent dans le même sens ;
- patinage : la roue tourne, mais l'axe de rotation reste sur place ;
- dérapage : la roue tourne dans un sens, mais l'axe de rotation se déplace en sens inverse ;
- glissement : roue et axe de rotation se déplacent dans le même sens, mais la roue ne tourne pas¹⁵.



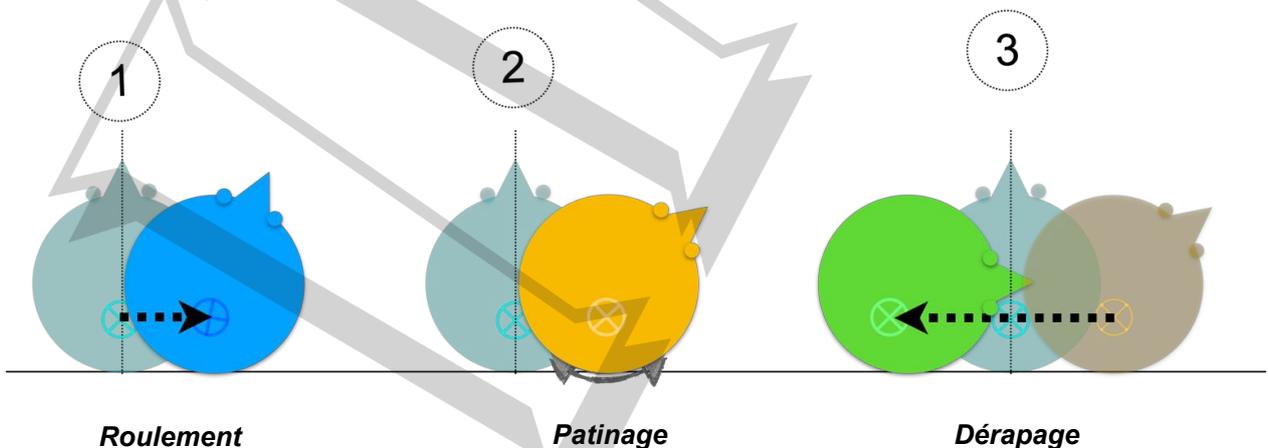
À l'instar d'une roue, en présence de déviations vertébrales, la rotation désaligne la tête de manière séquentielle selon trois modalités (toutes, sauf le glissement).

En l'occurrence, la chronologie des séquences est calée sur l'accroissement de l'amplitude de rotation.

À droite, comme à gauche, le mouvement de rotation s'associe :

1. à un roulement homolatéral dès l'amorce du mouvement ;
2. à un patinage au dépassement de l'amplitude spontanée ;
3. à un dérapage controlatéral à l'approche de l'amplitude extrême.

Rotation droite

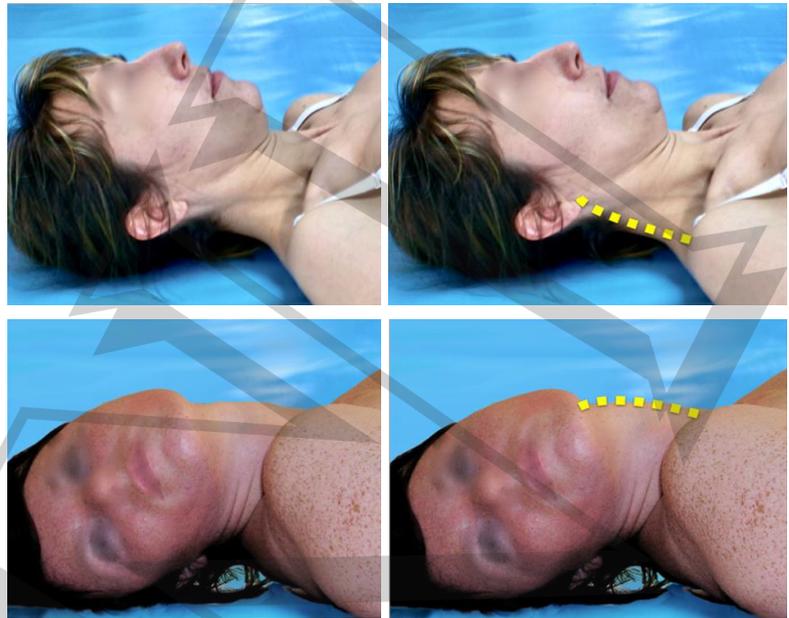


¹⁵ Le glissement est un biais rencontré dans le travail des coins occipitaux. Ses modalités seront développées plus loin.

Nutation céphalique : l'aporie rotatoire

En position neutre, on l'a vu, le mouvement de nutation rapproche la protubérance mentonnière de l'incisure jugulaire, ce qui ferme antérieurement l'angle submandibulaire. En parallèle, l'occiput s'éloigne de C7. Le rachis sous-crânien se rapproche ainsi du sol. De même pour le reste du rachis cervical, par effet de bord.

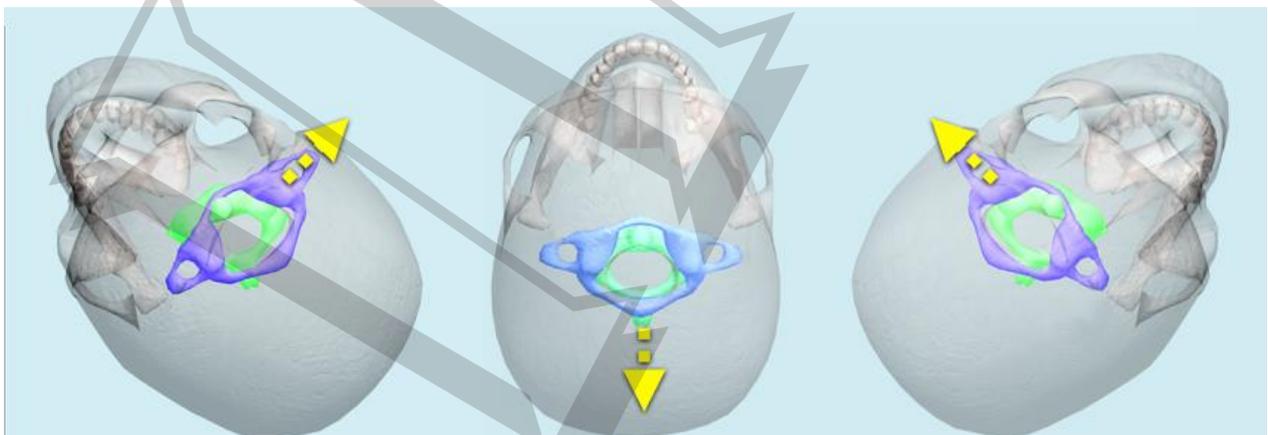
En rotation, la nutation rapproche plus la mandibule homolatérale de la clavicule, qu'elle ne rapproche le menton de l'incisure jugulaire. Désormais, l'angle submandibulaire se ferme plus latéralement, qu'il ne se ferme antérieurement. En parallèle, l'occiput se rapproche de C7. Le rachis sous-crânien s'éloigne ainsi du sol. De même pour le reste du rachis cervical, par effet de bord.



Ainsi, à quelques degrés de rotation près, la nutation se traduit par deux tendances apparemment contradictoires :

- *une tendance cyphotique en position neutre (soulignée par des plis cutanés antérieurs) ;*
- *une tendance lordotique en rotation (soulignée par des plis cutanés latéraux).*

L'aporie n'est qu'apparente dès lors que l'on considère les effets de la nutation sur le sens migratoire des vertèbres sous-crâniennes. Rappelons qu'en position neutre, la migration des vertèbres sous-crâniennes se produit vers l'arrière. Mais, dès l'amorce du mouvement de rotation, elles ne migrent plus seulement vers l'arrière. Elles migrent aussi vers le côté opposé. Puis, avec l'accroissement de la valeur angulaire de rotation, elles migrent carrément vers l'avant : vers l'avant et la gauche en rotation droite ; vers l'avant et la droite en rotation gauche. Et cela, jusqu'à générer la saillance des masses musculaires, elles-mêmes poussées par les masses vertébrales latérales.



vers l'avant et la droite

vers l'arrière

vers l'avant et la gauche

Dissemblances droite/gauche

Les biais sont identifiables dans les deux sens de rotation. Des dissemblances dans leurs modalités d'expression sont toutefois observées en fonction du sens de la rotation.

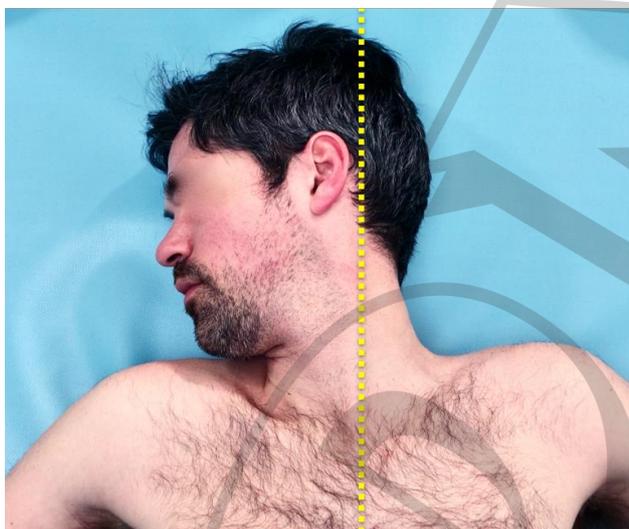
Le constat

En rotation gauche (par rapport à la rotation droite) :

- ⇒ la nutation de la tête est moins marquée. Toute la tête bascule vers l'épaule gauche. Ce basculement se produit davantage par un **rapprochement front/épaule** que par un rapprochement mandibule/clavicule.
- ⇒ le dérapage de la tête est moins systématique. Habituellement, lorsqu'il se produit, il est graduel, lent et modéré (alors qu'à droite, il est soudain, vélocité et intense).

Dissemblances droite/gauche Faits dominants

Rotation droite	Rapprochement mandibule/clavicule
Rotation gauche	Rapprochement front/épaule



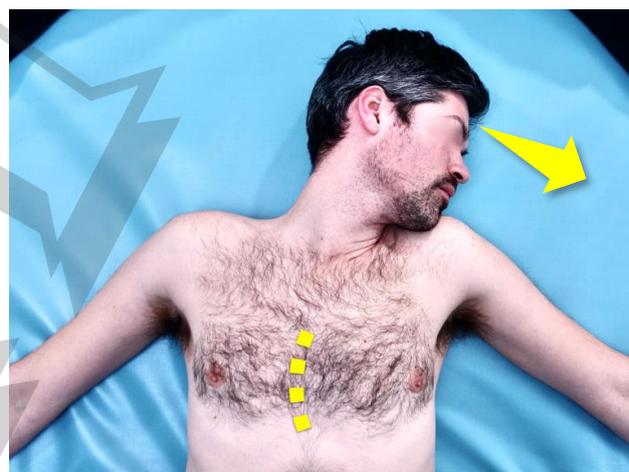
Rapprochement mandibule/clavicule



Rapprochement front/épaule

Hypothèses explicatives

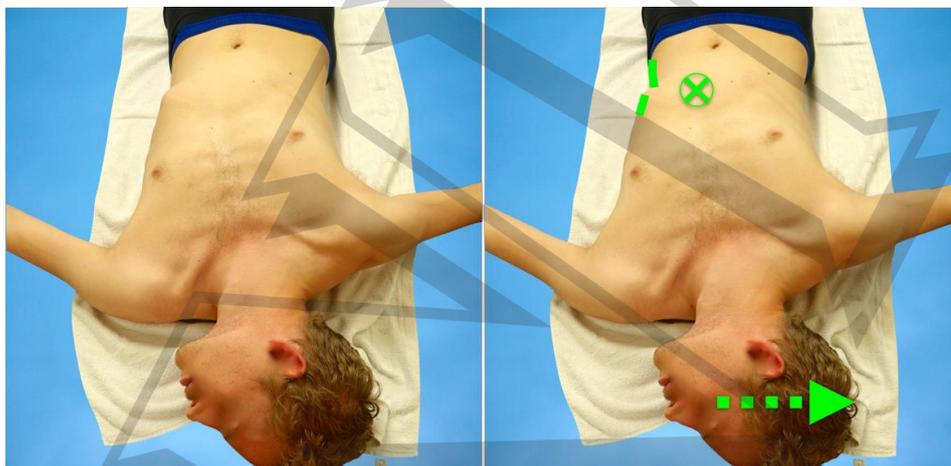
- ⇒ Rapprochement front/épaule
Ce biais est le fruit de l'exploitation de la courbure frontale dextroconvexe de la portion thoracique (zone de transition). La courbure frontale sinistroconvexe de la portion cervico-thoracique ne développant pas volontiers une courbure inversement conformée, c'est la portion thoracique sous-jacente qui est sollicitée. D'où le « piqué du front » typique de la rotation gauche.



⇒ Dérapage controlatéral

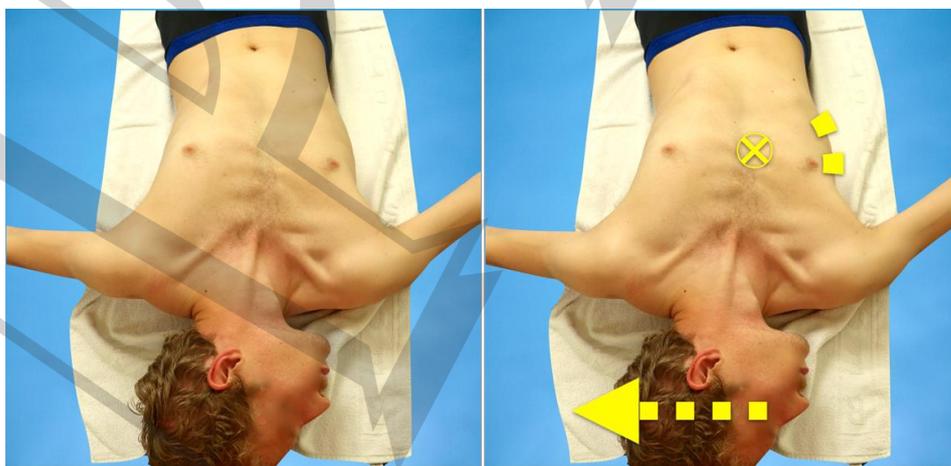
Graduel, lent et modéré, le biais du dérapage frontal de la tête vers la droite en rotation gauche résulte d'un transfert planaire. La tête dérape dès lors qu'elle peut exploiter la courbure frontale sinistroconvexe de la portion thoraco-lombaire. L'aggravation transitoire de cette courbure est contributive à l'identification des déviations vertébrales du plan frontal.

Chez le patient représenté, la convexification disharmonieuse du contour thoraco-abdominal gauche (apex costal inférieur) est un indice de surface qui plaide en faveur de cette hypothèse.



Alors qu'en rotation droite, le dérapage frontal de la tête vers la gauche résultant lui aussi d'un transfert planaire, est le fruit de l'exploitation de la courbure frontale dextroconvexe de la portion thoracique moyenne (zone de transition). La plus grande proximité de cette courbure avec la portion sollicitée par l'induction (courbure frontale sinistroconvexe cervico-thoracique) et son fréquent manque de flexibilité contribue plausiblement à son apparition soudaine, vélocité et intense. L'aggravation transitoire de cette courbure est contributive à l'identification des déviations vertébrales du plan frontal.

Chez le patient représenté, la convexification harmonieuse du contour thoracique droit constitue un indice de surface plaidant en faveur de cette hypothèse.



Synthèse des modalités des associations abusives des rotations natives (biais d'induction)

On constate que les associations abusives identifiées se produisent de manière reproductible pour un même patient et un même sens de rotation.

Non recherchées et non souhaitées, les associations abusives frappent par leur universalité et leur prégnance pour le patient. Leur caractère incontrôlable évoque une sorte de court-circuit subcortical proprioceptif. Tout se passe comme si ce processus avait pour finalité d'empêcher le processus asservissant.

Dans un tableau déviant ordinaire :

En rotation droite	En rotation gauche
Roulement vers la droite (tête et axe de rotation se déplacent vers la droite)	Roulement vers la gauche (tête et axe de rotation se déplacent vers la gauche)
Rapprochement mandibule/clavicule (nutation fermant latéralement l'angle submandibulaire). Son intensité augmente avec l'accroissement de la valeur angulaire de rotation	Rapprochement front/épaule dont intensité augmente avec l'accroissement de la valeur angulaire de rotation Rapprochement mandibule/clavicule plus modéré
Si rapprochement mandibule/clavicule confisqué : patinage bref et insidieux suivi d'un dérapiage de la tête (soudain, vélocité et intense) vers la gauche .	Si rapprochement front/épaule (et mandibule/clavicule) confisqués : patinage bref et insidieux suivi d'un dérapiage de la tête (graduel, lent et modéré) vers la droite .



Asservissement par dissociation

La reproductibilité des modalités des associations abusives suggère que la confiscation desdites associations, voire l'introduction iatrogène d'associations inverses, serait de nature à optimiser l'asservissement. Il s'agit donc d'une modalité d'asservissement par dissociation.

Criticité de l'induction

On identifie deux procédures distinctes d'asservissement ayant chacune son niveau de criticité :

- la première ouvre vers les rotations calibrées diagnostiques ;
- la seconde ouvre vers les rotations calibrées thérapeutiques.

Procédure ouvrant vers les rotations calibrées diagnostiques

Cette procédure est de nature à déclencher la réponse stéréotypée — le soulèvement de l'hémithorax controlatéral — de sorte que la lisibilité de celle-ci soit contributive à l'identification des dépressions lordotiques. Ce critère de traçabilité est atteint pour une amplitude de rotation habituellement modérée.

La valeur-seuil qui enclenche le processus asservissant correspond au premier angle critique.

Par rapport aux autres manœuvres fondamentales, cette procédure présente deux atypies :

- du fait des déviations vertébrales préexistantes, elle doit être ajustée au sens de la rotation.
- même en approchant l'amplitude extrême de rotation, elle ne permet habituellement pas de déclencher des réponses plus distales : hausser ainsi le niveau d'intensité amplifierait possiblement la réponse stéréotypée, mais sans pour autant allonger le trajet de l'irradiation.

Procédure ouvrant vers les rotations calibrées thérapeutiques

Cette procédure est destinée à déclencher des réponses plus distales potentiellement éligibles comme cibles thérapeutiques. Ce qui signifie qu'en plus d'être traçables, les réponses induites doivent aussi être vulnérables, c'est-à-dire suffisamment énergivores pour être épuisables. La distalisation, laquelle se réalise habituellement au prix d'une attrition de la réponse stéréotypée, confère aux éventuelles réponses non stéréotypées un fort potentiel de vulnérabilité : plus le trajet d'irradiation est long, plus la réponse est épuisable. Le changement de procédure fait office de catalyseur et modifie la criticité : les réponses distalisées, et donc potentiellement épuisables, sont plus aisément déclenchées.

Intérêts des rotations calibrées

Rotations calibrées diagnostiques	Rotations calibrées thérapeutiques
 <p>Fortement contributives à l'identification des déviations vertébrales préexistantes grâce à la réponse stéréotypée</p>	<p>Faiblement contributives à l'identification des déviations vertébrales préexistantes en raison d'une fréquente attrition de la réponse stéréotypée</p>
<p>Faiblement contributives en phase thérapeutique du fait du trop faible potentiel de distalisation</p>	 <p>Fortement contributives en phase thérapeutique du fait du fort potentiel de distalisation</p>

Passivité musculaire

Le mode d'installation des rotations calibrées diagnostiques et thérapeutiques est dicté par la nécessité de dissocier le mouvement de rotation axiale des biais identifiés.

Cette dissociation n'est possible que si le mouvement est réalisé passivement.

Par conséquent, la passivité musculaire stricte du patient est un prérequis indispensable.

Préalablement à l'implémentation des rotations calibrées, le patient doit :

- avoir été prévenu de l'inconfort local généré par un asservissement dont le principe est de contrarier le pattern habituel ;
- avoir été rassuré quant à l'innocuité de la manœuvre (vide infra). Cette précaution contribue à réduire les inquiétudes et/ou les peurs de type kinésiophobiques susceptibles de parasiter la progression du mouvement. Notamment chez les patients ayant vécu des épisodes de manipulations vertébrales intempestives ou autres traumatismes.
- avoir été informé de ce qui est attendu de lui et l'en instruire.

Instruction : « Je vais tourner votre tête vers la droite (ou la gauche) de sorte à approcher votre joue du sol. Ne m'aidez pas, ne m'empêchez pas, ne déplacez pas votre tête ».

À l'installation des rotations calibrées, l'invitation à « laisser faire » ne devrait en théorie pas constituer un problème pour le patient. Mais en réalité, la progression dans l'installation passive du mouvement est systématiquement entravée par des contractions loco-locales non intentionnelles et non conscientes. Ces cocontractions trahissent un déficit de passivité musculaire¹⁶ de nature à obérer la capacité asservissante du mouvement rotatoire.

À chaque degré de rotation supplémentaire, ces cocontractions peuvent se traduire par des résistances évoquant un blocage articulaire ou une rigidité :

- une résistance active au mouvement de rotation

Développée par les muscles antagonistes, elle interdit la progression du mouvement.

Conduite à tenir : progresser lentement et progressivement afin d'instaurer une négociation extéroceptive pour lever l'interdiction, puis reprendre la progression jusqu'à la résistance suivante.

- une résistance active au mouvement de contre-nutation

Développée par les muscles cervicaux antérieurs (prévertébraux et submandibulaires), cette opposition qui restreint l'ouverture de l'angle submandibulaire condamne la manœuvre.

Conduite à tenir : un travail proprioceptif préalable doit être systématiquement réalisé avant l'installation des rotations calibrées thérapeutiques.

Son objectif :

Faire sentir au patient les résistances actives qu'il oppose involontairement à un mouvement alterné passif de nutation contre/nutation. Ceci, jusqu'à ce qu'il soit en capacité de maîtriser les très fréquentes cocontractions qui parasitent le mouvement imprimé passivement par le praticien.

Ce travail est emprunté au travail alterné de la tête, une manœuvre à part entière dont l'objectif est la normalisation tendancielle du tonus de la chaîne antérieure du cou.

L'emprunt à cette manœuvre comme préalable aux rotations calibrées thérapeutiques se limite à la première séquence dite proprioceptive de cette manœuvre.

Atteindre la passivité musculaire et ainsi neutraliser les cocontractions abusives nécessite :

- de la part du patient : un effort d'attention et de concentration d'une intensité inusuelle ;
- de la part du praticien : une proactivité pour anticiper les déficits de passivité.

Le passage en force est proscrit

¹⁶ On infère du déficit de passivité que ces contractions involontaires sont d'origine subcorticale et l'on constate qu'elles ont pour effet d'entretenir-renforcer une hypertonie sous-jacente.

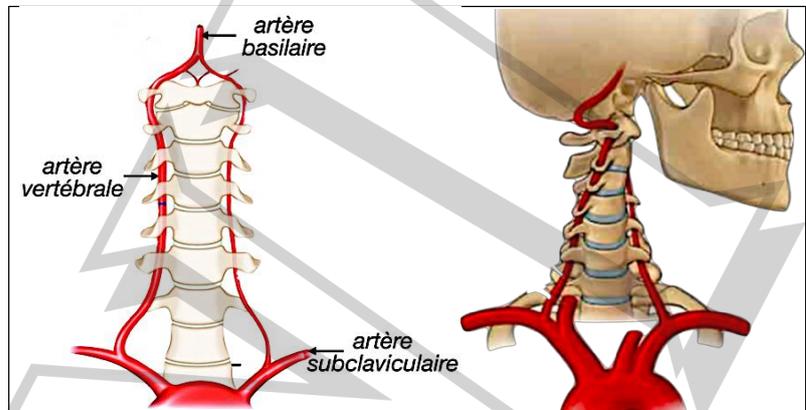
¹⁷ La levée des interdictions infirme a posteriori la nature ostéoarticulaire (mécanique) des blocages et confirme l'origine subcorticale (neurologique) des déficits de passivité.

Innocuité de la manoeuvre

Les rotations calibrées sont inconfortables, mais elles restent indolores dès lors qu'elles sont appliquées dans les règles de l'art.

Réalisées sans dépassement des amplitudes physiologiques, elles ne présentent par ailleurs pas de risque de complications neurovasculaires. Nous avons montré que l'amplitude nécessaire à l'asservissement des rotations calibrées est atteinte pour des valeurs angulaires largement inférieures à celles des rotations maximales natives ²⁰.

Il est probable que cette attrition ne soit pas étrangère au fait que la plus problématique des complications, l'insuffisance vertébro-basilaire ¹⁹, n'ait jamais été observée.

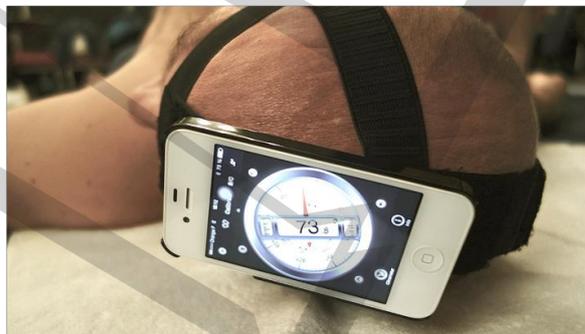


¹⁹ L'insuffisance vertébro-basilaire résulte d'une compression des artères vertébrales. Ces artères naissent des artères subclavières homolatérales. De là, elles se dirigent jusqu'à l'atlas (trajet oblique), puis vers le bulbe rachidien (trajet tortueux). À ce niveau, elles se rejoignent, pour constituer l'artère basilaire. Celle-ci se divise en deux artères cérébrales postérieures qui vascularisent le cerveau postérieur, le cervelet, le tronc cérébral et la moelle spinale cervicale. Point de repère : l'artère vertébrale se situe à l'angle de Nunziante Ippolito (entre le muscle scalène antérieur et le muscle long du cou).

²⁰ Nous avons mesuré l'importance de cette attrition sur 22 patients : 9 femmes, 13 hommes ; 26-55 ans ; rachis cervical asymptomatique dans deux situations :

- S0 = une rotation spontanée réalisée activement dans la plus grande amplitude possible ;
 - S1 = une rotation asservie, ici à visée diagnostique, réalisée passivement dans la plus grande amplitude possible.
- Les mesures ont été réalisées avec un smartphone (app. TiltMeter), lequel a été fixé au crâne à l'aide de bandes velcro.

	Moyennes en (S0) (22 patients)	Moyennes en (S1) (22 patients)	Attrition S1/S0
Rotation droite	72°	50°	31%
Rotation gauche	75°	48°	36%



L'aporie rotatoire

Dans le déroulé des rotations calibrées, les deux tendances qui se font jour semblent radicalement contradictoires :

- en position neutre de rotation : une cyphose tendancielle (rapprochement rachis sous-crânien/sol) ;
- en rotation : une lordose tendancielle (éloignement rachis sous-crânien/sol).

Si bien qu'à quelques degrés de rotation près, on pourrait être incité :

- ⇒ en position neutre de rotation : à restaurer une lordose (afin de neutraliser la cyphose tendancielle) ;
- ⇒ en rotation : à restaurer une cyphose (afin de neutraliser la lordose tendancielle).

Comme on l'a vu, la clé de sortie de cette aporie est l'introduction de la notion de nutation céphalique dans la grille de lecture. La confiscation du biais de nutation impose l'introduction d'une association inverse, c'est-à-dire d'une contre-nutation : un mouvement faisant osciller la tête vers l'arrière autour de l'axe de rotation passant par l'articulation occipito-atloïdienne.

À l'instar de la nutation, le mouvement de contre-nutation s'exprime différemment selon que la tête est en position neutre de rotation ou en rotation.

Tête en position neutre de rotation, rappelons que la contre-nutation, imposée par les mains du praticien, éloigne la protubérance mentonnière de l'incisure jugulaire. L'angle submandibulaire s'ouvre **antérieurement**.



Tête en rotation, la contre-nutation, imposée par les mains du praticien, éloigne la mandibule homolatérale de la clavicule. L'angle submandibulaire s'ouvre, mais **latéralement**.



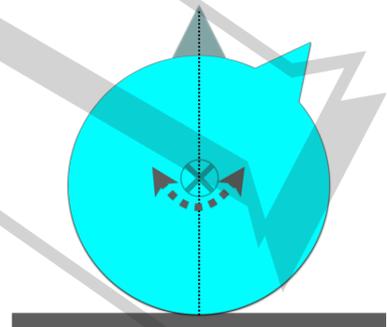
Pour faire apparaître une réponse stéréotypée qui soit suffisamment lisible, la procédure propre aux rotations calibrées diagnostiques doit être ajustée au sens de la rotation et répondre à des principes stricts d'asservissement.

Seul le patinage est opérant

Pour induire le soulèvement de l'hémithorax controlatéral¹³ de sorte que celui-ci s'exprime de manière suffisamment lisible, l'accroissement de l'amplitude de rotation doit se réaliser tête restant alignée sur l'axe corporel médian. Et ceci, depuis la position neutre de rotation, jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique.

Cette modalité d'asservissement correspond à un patinage.

Celui-ci se produit autour d'un axe apical virtuel. L'exigence d'un patinage contrarie de facto le roulement de la tête et évite son dérapage.



¹³Rappelons que le soulèvement du thorax, à l'instar de la manœuvre brachiale en flexion-rotation latérale, est interprété comme étant le positif d'une dépression lordotique préexistante.

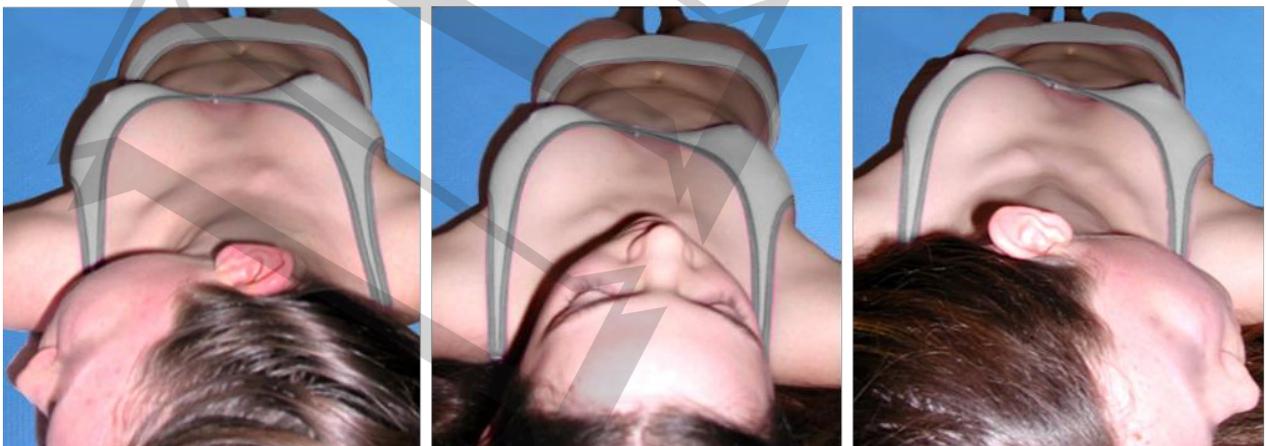
On peut déduire de l'asymétrie des apex des soulèvements l'existence de deux dépressions lordotiques. Leur localisation dans la concavité de courbures vertébrales frontales permet d'inférer le sens de ces courbures.

Soit le cas de figure suivant :

- la localisation mamillaire gauche de l'apex (rotation droite) plaide en faveur de l'existence d'une dépression située dans la concavité d'une courbure thoracique dextroconvexe dont le sommet voisinerait le niveau T7-T8.
 - la localisation supra mamillaire droite de l'apex (rotation gauche) plaide en faveur de l'existence d'une dépression située dans la concavité d'une courbure cervico-thoracique sinistroconvexe dont le sommet voisinerait le niveau C7-T1.
- On se retrouverait ainsi en présence d'un tableau ordinaire :
- une courbure thoracique dextroconvexe possiblement correspondante à la courbure secondaire (zone de transition) ;
 - une courbure cervico-thoracique sinistroconvexe possiblement correspondante à la courbure primaire du bloc supérieur.

Chez le patient ici représenté une rotation tête alignée sur l'axe corporel médian :

- (a) en position neutre de rotation l'hémithorax gauche est spontanément soulevé dans la région mamillaire, avec un apex situé au niveau du sein gauche.
- (b) la rotation droite amplifie le soulèvement : même si le thorax se soulève jusqu'à l'articulation sternoclaviculaire, l'apex du soulèvement est mamillaire ;
- (c) la rotation gauche provoque le soulèvement de l'hémithorax droit dans la région supra mamillaire. L'apex se situe au niveau de l'articulation sternoclaviculaire droite.



Le primat de la confiscation des biais sur l'amplitude de rotation

Une confiscation graduelle

Le prépositionnement de la tête en position neutre de nutation/contre-nutation permet de déverrouiller le loquet qui ferme l'angle submandibulaire. Cette dénutation, ou contre-nutation partielle, crée les conditions favorables à l'enclenchement du processus asservissant.

Un point de bifurcation

Dans les premiers degrés de rotation, à l'atteinte d'une valeur angulaire précise, le contrôle devient problématique : si rien n'est fait, la rotation se réalise inmanquablement en s'associant aux biais. Cette valeur angulaire varie d'un individu à l'autre et d'une rotation à l'autre. Elle constitue un angle critique.

Rotation droite

- La voie principale consiste à accroître l'amplitude de rotation si, et seulement si, le rapprochement mandibule/clavicule n'est pas autorisé. Cette progression sous contrôle est favorable au déclenchement de la réponse stéréotypée (soulèvement de l'hémithorax gauche).
- La voie de garage consiste à majorer l'amplitude de rotation en laissant le biais de nutation se développer. Cette progression en roue libre vers la voie de l'évitement obère le processus asservissant.

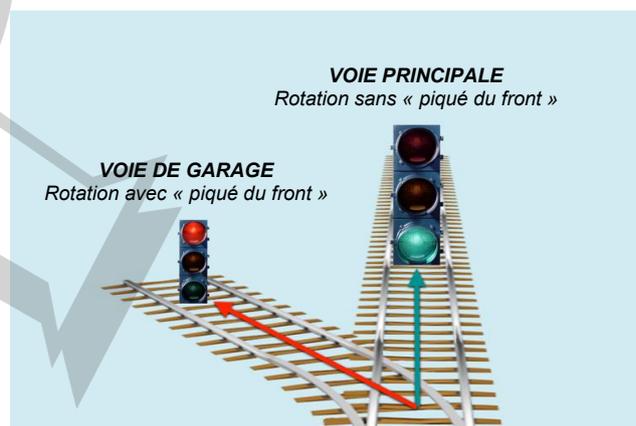
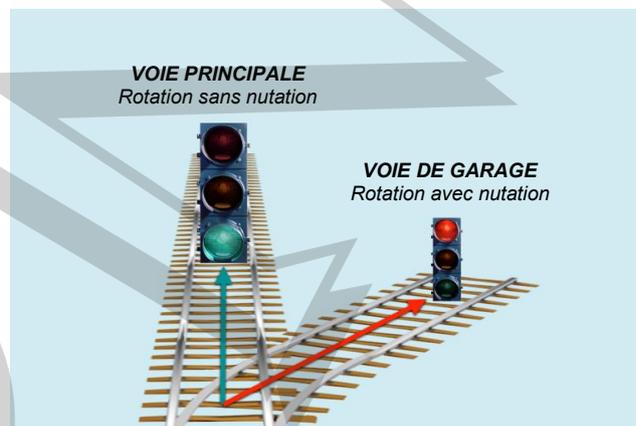
Rotation gauche

- La voie principale consiste à accroître l'amplitude de rotation, si et seulement si, le rapprochement front/épaule n'est pas autorisé (de même du rapprochement mandibule/clavicule moins marqué qu'en rotation droite). Cette progression sous contrôle est favorable au déclenchement de la réponse stéréotypée (soulèvement de l'hémithorax droit).
- La voie de garage consiste à majorer l'amplitude de rotation en laissant le front se rapprocher de l'épaule (et le rapprochement mandibule/clavicule se produire). Cette progression en roue libre n'enclenche pas le processus asservissant.

Dans les rotations calibrées diagnostiques, l'ouverture de l'angle submandibulaire est graduelle : de partielle en position neutre (dénutation), à totale à l'amplitude critique (contre-nutation).

À l'angle critique, on se trouve à un point de bifurcation entre :

- une voie principale, celle de l'asservissement
- une voie de garage, celle de l'évitement



Attention, au point de bifurcation, un accroissement de l'amplitude de rotation qui se réalise au prix d'une nutation céphalique ou d'un rapprochement front/épaule condamne la manœuvre et accroît le risque vasculo-nerveux. Tout doit donc être fait pour éviter la voie de garage.

IMPORTANT

Il n'existe pas de passerelle au-delà de l'angle critique.

Si la voie de garage est amorcée, la réorientation vers la voie principale n'est possible qu'au prix d'une marche-arrière. Il se trouve qu'au retour au point de bifurcation, le processus asservissant est réenclenchable. Ceci, quel que soit le sens de la rotation.

À l'angle critique, pour que le contrôle n'échappe pas au praticien et que la progression vers la voie principale soit possible, il est impératif d'adapter les prises manuelles.

En raison des dissemblances droite/gauche ordinairement observées, les modalités des ajustements nécessaires diffèrent modulo le côté de la rotation. Rappelons que :

- en rotation droite, l'intervention dominante est l'évitement du rapprochement mandibule/clavicule.
- en rotation gauche, l'intervention dominante est l'évitement du rapprochement front/épaule.

Principes

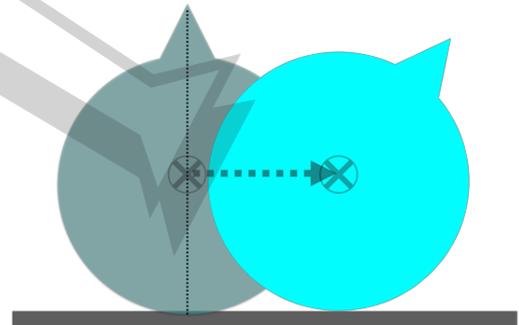
Rotations calibrées diagnostiques

Rotations calibrées thérapeutiques

Les modalités d'asservissement propre à cette procédure sont de nature à distaliser les réponses de sorte que celles-ci soit potentiellement éligibles comme cibles thérapeutiques.

Seul le roulement est opérant

Pour induire des réponses lisibles et vulnérables bénéficiant d'un trajet d'irradiation optimal¹⁴, la progression dans l'accroissement de la valeur angulaire de rotation, degré par degré, implique l'ouverture totale de l'angle submandibulaire. Cette exigence se traduit inmanquablement par une tentative de dérapage. Le tropisme au dérapage est universel et impérieux. S'il se produit, il condamne la manœuvre. Le contrôle du dérapage impose une association inverse : le déplacement de la tête par roulement. Celui-ci a pour effet de désaligner homolatéralement la tête de l'axe corporel médian. Le roulement constitue un paramètre essentiel d'asservissement. Et cela, jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique.



¹⁴ Chez le patient représenté, la rotation calibrée thérapeutique vers la droite induit une rotation médiale du membre pelvien gauche avec une dorsiflexion de la cheville et une flexion de hanche, genou tendu, du membre pelvien droit. Ces réponses sont lisibles et vulnérables et bénéficient d'un trajet long d'irradiation, ce qui les rend thérapeutiquement exploitables.

Ni nutation, ni dérapage céphalique

Une confiscation d'emblée radicale

A contrario des rotations calibrées diagnostiques, le prépositionnement de la tête doit permettre l'ouverture complète de l'angle submandibulaire. Cette contre-nutation crée les conditions favorables à l'enclenchement du processus asservissant.

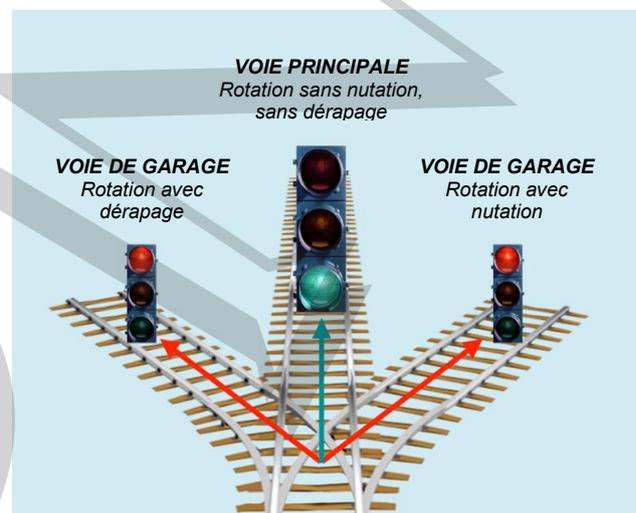
À chaque degré de rotation, son point de trifurcation

C'est immédiatement, au premier degré de rotation, mais aussi à chaque degré de rotation supplémentaire, que le contrôle de la nutation est problématique. Dès lors que la nutation est maîtrisée, c'est le contrôle du dérapage qui devient problématique.

- la voie principale consiste à accroître l'amplitude de rotation si, et seulement si, nutation ET dérapage controlatéral sont maîtrisés. Cette progression sous contrôle est favorable à la distalisation des réponses et donc à l'exploitation thérapeutique de la manoeuvre.
- la première voie de garage consiste à majorer l'amplitude en laissant la mandibule se rapprocher de la clavicle. Cette progression en roue libre éteint le processus asservissant.
- la seconde voie de garage consiste à maîtriser la nutation, mais avec un dérapage controlatéral en roue libre. Le surgissement subreptice du dérapage condamne la manoeuvre.

Dans les rotations calibrées thérapeutiques, la contre-nutation doit être d'emblée radicale. L'ouverture complète de l'angle submandibulaire doit être ainsi maintenue jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique.

À chaque degré de rotation, on se trouve à un point de trifurcation entre :
- une voie principale, celle de l'asservissement
- deux voies de garage, celles des évitements



Un accroissement de l'amplitude de rotation qui se réalise au prix d'une nutation céphalique et/ou d'un dérapage controlatéral condamne la manoeuvre et accroît le risque vasculo-nerveux. Tout doit donc être fait pour éviter les voies de garage.

IMPORTANT

Il n'y a pas de passerelles entre les voies de garage et la voie principale.

La marche-arrière depuis la première voie de garage permet de réenclencher l'asservissement au point de trifurcation. Mais, depuis la seconde voie de garage, **le rattrapage est inopérant** : tout se passe comme si le surgissement du dérapage obérait toutes les tentatives ultérieures d'asservissement, pour ce sens de rotation, et cette séance.

Aux points de trifurcations, pour que le contrôle n'échappe pas au praticien et que la progression vers la voie principale soit possible, un ajustement des prises est nécessaire. Ceci en temps réel et indifféremment du sens de la rotation. En parallèle, le patient doit chercher à ne pas opposer de résistance au mouvement de rotation.

Il doit aussi chercher à ne céder ni au tropisme de la nutation, ni à celui du dérapage. Mais, nonobstant sa participation, immanquablement :

- en cherchant à éviter la fermeture submandibulaire, sa tête dérape vers l'épaule opposée (a,b) ;
- en cherchant à maîtriser le dérapage, l'angle submandibulaire se ferme (b).

Son impression est qu'il ne peut réaliser l'un sans l'autre. Cette confusion proprioceptive est responsable du sentiment pérignant d'être soumis à des injonctions contradictoires.



D'où l'importance de la précision du pilotage, lequel se doit d'être proactif (vs réactif).

Les bonnes règles de guidance seront détaillées plus loin, mais rappelons ici l'importance de la justesse des instructions verbales (mots intelligibles, précis et concis), lesquelles doivent venir en soutien des informations extéroceptives (sobres et méthodiques).

Contrôle incrémentiel

La progression de l'installation passive des rotations calibrées (diagnostiques et thérapeutiques) doit s'accompagner, degré par degré, du contrôle des biais.

Ce contrôle que l'on qualifie d'incrémentiel doit être réalisé depuis la position neutre de rotation, jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique. Rappelons que dans les rotations calibrées diagnostiques, c'est la lisibilité de la réponse stéréotypée qui détermine cette amplitude, alors que dans les rotations calibrées thérapeutiques, elle est définie par la distalisation des réponses.

Rotations calibrées Différences et similitudes

<i>Rotations calibrées diagnostiques</i> Réponse stéréotypée lisible	<i>Rotations calibrées thérapeutiques</i> Réponses non stéréotypées lisibles et vulnérables
<i>Préinstallation-installation-désinstallation :</i> <i>phases strictement passives</i>	
	<i>Phase de maintien : active</i>
<i>Déplacement céphalique par patinage :</i> <i>tête maintenue alignée sur l'axe corporel médian</i>	<i>Déplacement céphalique par roulement :</i> <i>tête maintenue désalignée de l'axe corporel médian</i>
Contre-nutation graduelle <i>depuis la position neutre de rotation, jusqu'à l'amplitude critique</i>	Contre-nutation d'emblée radicale <i>déjà en position neutre de rotation et maintenue jusqu'à l'amplitude critique</i>
Contrôle incrémentiel <i>depuis la position neutre de rotation jusqu'à l'amplitude critique</i>	
Un point de bifurcation = angle critique ❖ <i>La voie principale (voie de l'asservissement) :</i> <i>- ni rapprochement mandibule/clavicule (rotation droite)</i> <i>- ni rapprochement front/épaule (rotation gauche)</i> ❖ <i>Une voie de garage (voie d'évitement)</i> <i>- rapprochement mandibule/clavicule (rotation droite)</i> <i>- rapprochement front/épaule (rotation gauche)</i>	À chaque degré de rotation son point de trifurcation ❖ <i>La voie principale (voie de l'asservissement) :</i> <i>ni rapprochement mandibule/clavicule, ni dérapage controlatéral</i> ❖ <i>Première voie de garage (voie d'évitement)</i> <i>rotations avec rapprochement mandibule/clavicule</i> ❖ <i>Seconde voie de garage (voie d'évitement)</i> <i>rotations avec dérapage controlatéral</i>
Pas de passerelle des voies de garage vers la voie principale	
<i>Réenclenchement de l'asservissement si marche-arrière jusqu'au point de bifurcation</i>	<i>Réenclenchement de l'asservissement si marche-arrière jusqu'au point de trifurcation uniquement depuis la première voie de garage</i> Dérapage controlatéral rédhibitoire
<i>Adaptation de la gestuelle à l'angle critique modulo le sens de la rotation</i>	<i>Adaptation de la gestuelle dès le premier degré de rotation, indifféremment du sens de la rotation</i>

PROCÉDURES D'IMPLÉMENTATION

Implémentation

Rotations calibrées diagnostiques

Rotations calibrées thérapeutiques

En phase d'acquisition, les rotations calibrées diagnostiques sont implémentées exclusivement en position de décubitus et systématiquement par bilatéralisations successives.

Rotations calibrées diagnostiques

Préinstallation

Installation

Désinstallation

Le prépositionnement correspond au décubitus standard

Tête alignée dans l'axe corporel ;

Membres thoraciques détendus, abductés d'environ 45° :

- coudes et poignets défléchis ;
- fosses cubitales et faces palmaires des poignets regardant vers le tronc.

Membres pelviens détendus, dépliés et alignés sur l'axe corporel.



Rotations calibrées diagnostiques

Préinstallation

Installation

Désinstallation

Principes de la gestuelle

Mode passif strict d'installation
Déplacement céphalique par patinage

À l'angle critique (au point de bifurcation), adaptation des prises au sens de rotation

Description de la gestuelle

La main homolatérale au sens de rotation est appelée main faciale

La main controlatérale au sens de rotation est appelée main nuchale

Le placement des mains permet de libérer le regard. Il peut ainsi se focaliser sur la réponse stéréotypée. À chaque instant de la progression, le positionnement des mains fournit au praticien des données assimilables à une triangulation de géolocalisation. Cette triangulation permet de vérifier la conformité de la rotation calibrée à l'instant T.

EN POSITION NEUTRE DE ROTATION

Prépositionnement céphalique

*Prise en arceau — Prise en berceau
Identiques pour les deux sens de rotation*

Instructions

« Ne m'aidez pas. Ne m'empêchez pas. Laissez faire. Si une douleur apparaît, signalez-la verbalement ».

La prise en arceau, réalisée par la main faciale, déverrouille le loquet de l'angle submandibulaire jusqu'à atteindre la position neutre de nutation/contre-nutation. Puis, elle maintient cette dénutation.

La prise en berceau, réalisée par la main nuchale, se prépositionne pour créer les conditions favorables à la recherche du premier angle critique.

Prise en arceau

Pouce et auriculaire sur les processus zygomatics (pommettes) ;
Index, majeur et annulaire sous la mandibule



Prise en berceau

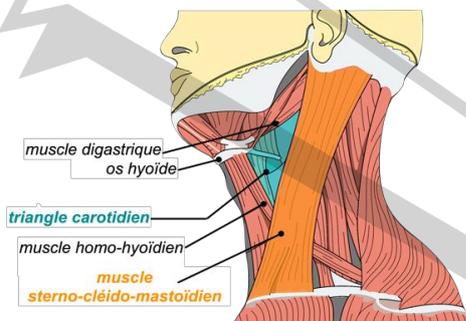
Pouce **en arrière** du bord postérieur du muscle sterno-cléïdo-mastoïdien ;
Index, majeur, annulaire et auriculaire sous la nuque.



En avant du bord antérieur du muscle sterno-cléïdo-mastoïdien, dans une zone appelée triangle carotidien, cheminent des éléments nobles (artère carotide commune, veine jugulaire interne, ganglion stellaire, nerf vague, etc.).

Appliquer le pouce de la main nuchale en avant du bord postérieur de ce muscle, c'est prendre le risque de provoquer des troubles vasculo-nerveux.

Ce positionnement du pouce est donc strictement proscrit.



EN ROTATION

Recherche de l'angle critique

*Gestuelle identique pour les deux sens de rotation
Prise bimanuelle en arceau et en berceau*

Instructions : « Je vais tourner votre tête vers la droite (ou la gauche) de sorte à approcher votre joue du sol. Ne m'aidez pas, ne m'empêchez pas. Vous allez avoir envie de tirer le menton dans le cou, ne le faites pas. Venez avec moi ».

Les mains exercent un couple destiné à piloter la tête maintenue alignée sur l'axe corporel médian jusqu'à atteindre la valeur angulaire individuelle de rotation correspondant à l'angle critique (point de bifurcation). Ces modalités s'appliquent aussi bien en rotation droite qu'en rotation gauche.



À l'angle critique : une bifurcation

Gestuelle adaptée au sens de rotation : seule la prise faciale change

À l'angle critique, seule la main faciale se déplace dans des modalités **qui diffèrent selon le sens de la rotation**. Ces ajustements sont destinés à permettre le contrôle incrémentiel :

- du rapprochement mandibule/clavicule en rotation droite ;
- du rapprochement front/épaule en rotation gauche (ainsi que du rapprochement mandibule/clavicule).

Rotation droite

Prise en étrier

Sans transition, sans perte de contact, la main homolatérale plonge vers l'avant et la droite de sorte :

- à saisir la mandibule en étrier entre pouce et annulaire ;
- à accrocher la pommette avec les autres doigts.



Rotation gauche

Prise fronto-faciale

Sans transition, sans perte de contact, la main homolatérale pivote **vers l'arrière** en deux séquences :
- migration du pouce vers le front ;
- migration index, majeur et annulaire vers l'hémiface droite. Seul l'auriculaire reste sous la protubérance mentonnière.



Recherche de l'amplitude critique la voie principale, celle de l'asservissement

Prise bimanuelle : en étrier et fronto-faciale

La prise bimanuelle ainsi constituée a pour fonction de tourner la tête autour d'un axe virtuel apical : l'accroissement de l'amplitude de rotation, degré par degré, doit se réaliser en même temps que l'accroissement, degré par degré, de l'amplitude de contre-nutation. C'est cette progression incrémentielle, jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique, qui confère à la réponse stéréotypée une lisibilité suffisante.



ROTATION DROITE

Prise en étrier — Prise nuchale

ROTATION GAUCHE

Prise fronto-faciale — Prise nuchale

Pour les deux sens de rotation :

La main nuchale reste en place. Cependant, il est nécessaire d'ajuster le positionnement du pouce. Ceci pour permettre le suivi incrémentiel de la poussée des masses latérales vertébrales sous-crâniennes (en rotation droite : de l'arrière vers l'avant et la gauche. En rotation gauche : de l'arrière vers l'avant et la droite).



Rotation calibrée diagnostique vers la droite



Rotation calibrée diagnostique vers la gauche



Rotations calibrées diagnostiques

Préinstallation

Installation

Désinstallation

Désinstallation strictement passive combinée à une traction axiale de la tête

Prise bimanuelle

Instruction : « Je vais ramener votre tête. Ne m'aidez pas. Ne m'empêchez pas »

Principes

Subséquentement à l'obtention du critère de validité — lisibilité suffisante de la réponse stéréotypée — le retour de la tête au prépositionnement standard est strictement passif et doit être combiné à une traction de la tête dans l'axe.

À l'instar de l'installation, la désinstallation doit être lente, progressive et précautionneuse.

Du fait du temps très court d'application et de la non nécessité de maintenir activement l'amplitude critique, les contractions involontaires des muscles agonistes susceptibles de freiner la désinstallation sont rares. Celles des muscles antagonistes susceptibles d'aider la dérotation, plus fréquentes, imposent à chacune de leur apparition, l'interruption de la dérotation jusqu'à neutralisation du déficit de passivité.

Modalités

Le basculement du tronc du praticien est le moteur de la désinstallation.

Du début à la fin de la désinstallation, ce mouvement du tronc doit combiner :

- une bascule frontale, laquelle est en charge de la dérotation passive de la tête ;
- une bascule postérieure, laquelle est en charge de la traction associée de la tête dans l'axe.

Les bras, inertes et détendus comme des cordes, ne sont que des courroies de transmission.

Ainsi, le tronc décrit un arc de cercle à convexité postérieure : de l'avant et la gauche, vers l'arrière et le centre (rotation gauche, vide infra) ; de l'avant et la droite, vers l'arrière et le centre (rotation droite).

Au retour à la position neutre de rotation, pour ne pas provoquer de troubles, la décroissance de la force de traction doit être lente, progressive et précautionneuse.

Désinstallation avec traction dans l'axe de la tête : d'une rotation gauche vers le retour en position neutre



EFFETS ADVERSES — CONTRE-INDICATIONS

Il n'y a pas d'effets adverses (immédiat ou différé).

Parce qu'elles contrarient le pattern usuel du mouvement, alors même qu'elles sont réalisées dans les règles de l'art, les rotations calibrées diagnostiques sont ressenties par le patient comme étant inconfortables.

En per opératoire, seule la rotation droite est possiblement algogène : la douleur est directement sous-crânienne et localisée à droite. Inconnue du patient, elle peut cependant être prégnante. Pour autant, elle disparaît instantanément, sans rémanence, à l'arrêt de la manœuvre¹.

Les contre-indications à son implémentation sont :

- temporaires pour certaines : algies cervico-brachiales en phase hyperalgique ou en phase inflammatoire, syndrome de Ménière, hernies cervicales symptomatiques ;
- permanentes pour d'autres : ostéosynthèses, prothèses discales, atteintes vasculaires (anévrismes connus, plaques athéromateuses identifiées, etc.).

Rappelons qu'il est rare que la procédure des rotations calibrées diagnostiques permette de faire apparaître des réponses évoquées qui débordent le périmètre de la réponse stéréotypée. Celle-ci ne pouvant s'inscrire que dans un modèle d'induction parallèle, cette réponse réunit rarement les conditions d'éligibilité propres aux cibles thérapeutiques. Ceci, en dépit de sa lisibilité.

Si cette procédure ne peut être exploitée dans un but thérapeutique, sa contribution en phase diagnostique est précieuse pour l'identification des dépressions lordotiques thoracique (zone de transition) et cervico-thoracique (bloc supérieur).

¹ L'identification de cette douleur a conduit à nous interroger sur son éventuelle corrélation avec le geste obstétrical commun : l'extraction de la première épaule se fait au prix d'une torsion cervicale non négligeable, toujours la même et dans le même sens. Peut-on imaginer que le microtraumatisme ainsi engendré évoluerait à bas bruit pendant l'enfance, puis pourrait favoriser chez certains des déformations vertébrales (dites idiopathiques) au moment de la poussée de croissance et chez d'autres, une douleur résiduelle, toujours du même côté.

Procédures d'implémentation

Rotations calibrées diagnostiques

Rotations calibrées thérapeutiques

En position de décubitus

En position de décubitus, la bilatéralisation successive n'est pas obligatoire. Elle peut s'imposer pour des motifs de stratégie thérapeutique et/ou pour des raisons de confort (neutralisation des effets indésirables inhérents à un temps long d'application unilatérale).

Rotations calibrées thérapeutiques

Préinstallation	<i>Travail préalable</i>	<i>Installation</i>	<i>Maintien</i>	<i>Désinstallation</i>
------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------	------------------------

Le prépositionnement est une position de décubitus standard :

Tête alignée dans l'axe corporel ;

Membres thoraciques détendus, abductés d'environ 45° :

- coudes et poignets défléchis ;

- fosses cubitales et faces palmaires des poignets regardant vers le tronc.

Membres pelviens détendus, dépliés et alignés sur l'axe corporel.



Rotations calibrées thérapeutiques

<i>Préinstallation</i>	Travail préalable	<i>Installation</i>	<i>Maintien</i>	<i>Désinstallation</i>
------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------	------------------------

Un incontournable travail proprioceptif

Prise mandibulaire

Emprunté à la manœuvre du travail alterné de la tête, le travail préalable doit favoriser l'ouverture de l'angle submandibulaire. Son objectif est donc de faire sentir au patient les résistances actives qu'il oppose involontairement au mouvement passif de contre-nutation. Cette conscientisation doit ouvrir à une maîtrise sommaire des cocontractions des muscles impliqués (pré cervicaux et submandibulaires).

Les cocontractions s'expriment majoritairement dans un plan strictement sagittal. Mais il n'est pas rare qu'elles se manifestent aussi dans un plan transversal. Et ceci, sous la forme de freins, mais aussi

d'aides. C'est pourquoi, le mouvement passif réalisé en position neutre de rotation est un mouvement alterné de nutation/contre-nutation, combiné ou non à un mouvement de rotation (vers la droite et vers la gauche). Cela peut aller jusqu'à un mouvement alterné complet de circumduction de la face (sens horaire/anti-horaire).

Ce travail proprioceptif préalable, commun à l'ensemble des manœuvres céphaliques, est incontournable. On constate qu'au fil du traitement le temps qu'il faut y consacrer se réduit progressivement : in fine, il suffit de quelques mouvements alternés pour que l'ouverture passive de l'angle submandibulaire soit autorisée.

Trois temps successifs sont nécessaires pour tendre vers la passivité requise :
1. identification ; 2. conscientisation ; 3. neutralisation.

Identification par le praticien	Conscientisation par le patient	Neutralisation par le patient
<p><i>Détection des cocontractions</i></p> <p><i>Identification de leurs modalités d'expression (aides et/ou freins)</i></p>	<p><i>Conscientisation des cocontractions à l'aide de techniques dites de provocation-déroboement réalisées par le praticien.</i></p> <p><i>Ces techniques sont développées dans le chapitre consacré à la manœuvre du travail alterné de la tête.</i></p>	<p><i>Effort de passivité volontaire pour maîtriser les cocontractions involontaires et ainsi autoriser l'ouverture de l'angle submandibulaire lors du mouvement de contre-nutation imprimé par le praticien.</i></p>

Important

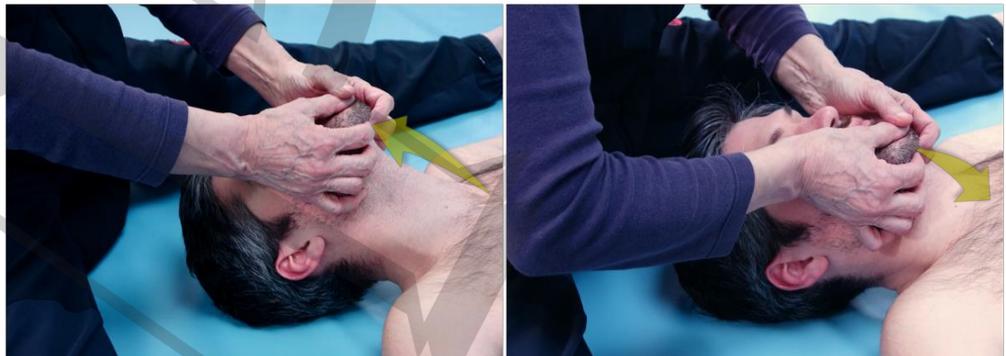
Une résistance très active, qui trahit un verrouillage apparaissant inflexible, constitue une non-indication à l'implémentation des rotations calibrées thérapeutiques. Mais, cette non-indication n'est que temporaire : la récurrence de ce travail, à chaque séance, finit par créer progressivement les conditions favorables à leur implémentation.

Instruction

« Je vais bouger votre tête vers l'avant et vers l'arrière. Ne m'aidez pas. Ne m'empêchez pas »

Prise mandibulaire

Doigts en crochets sous la mandibule
Pouces croisés en dessous du pli mentolabial



Rotations calibrées thérapeutiques

Préinstallation

Travail préliminaire

Installation

Maintien

Désinstallation

EN POSITION NEUTRE DE ROTATION

*Prépositionnement céphalique
Confiscation d'emblée radicale du biais de nutation*

Prise mandibulaire

La rotation calibrée thérapeutique doit être amorcée, angle submandibulaire complètement ouvert. Rendue possible grâce au travail proprioceptif préalable, la confiscation du biais de nutation est donc recherchée radicalement et d'entrée de jeu.

Instruction : « Je vais éloigner votre menton du cou. Ne m'aidez pas. Ne m'empêchez pas »

Prise mandibulaire

*Doigts en crochets sous la mandibule ;
Pouces libres ;
Paumes sur les processus zygomatiques.*

La tête est mobilisée passivement en contre-nutation de sorte à éloigner complètement le menton de l'incisure jugulaire.



EN ROTATION

*Recherche incrémentielle de l'amplitude critique
Adaptation des prises dès le premier degré de rotation*

Prise bimanuelle mandibulo-maxillaire, identique pour les deux sens de rotation

Tête prépositionnée en position de contre-nutation, dès le premier degré de rotation, puis à chaque degré supplémentaire, les prises doivent permettre la réalisation d'un mouvement de rotation :

- intégralement dissocié du mouvement de nutation ;
- combiné à un roulement pour contrer le dérapage controlatéral tendanciel.

Ceci jusqu'à l'atteinte de l'amplitude critique, celle qui permet l'allongement du trajet de l'irradiation et donc la distalisation des réponses évoquées.

Instruction

« Attention, vous allez avoir envie de tirer le menton dans le cou, ne le faites pas, votre tête va aussi vouloir dérapier vers l'épaule gauche (ou droite), ne laissez pas faire. Venez avec moi ».

Prise bimanuelle mandibulo-maxillaire

De strictement mandibulaire, la prise devient mandibulo-maxillaire :

- les doigts migrent latéralement de sorte à approcher les angles mandibulaires ;
- le talon des mains accrochent les processus zygomatiques.

La fonction de cette prise est triple : fournir dans le même temps les informations extéroceptives qui permettent au patient de maîtriser :

- la nutation ;
- la dérotation céphalique ;
- le subreptice dérapage céphalique controlatéral.

Maîtrise de la nutation

L'incitation à lutter contre la nutation tendancielle est fournie par :

- les doigts de la prise homolatérale ;
- le talon de la main de la prise controlatérale.



Maîtrise de la dérotation

Concomitamment au contrôle incrémentiel de la nutation, le talon de la main controlatérale fournit de manière instable et arythmique le sens du mouvement de sorte à inciter le patient à ne pas céder à la dérotation tendancielle.

Maîtrise du dérapage controlatéral

Il faut avoir présent à l'esprit que, dès lors que la dénutation s'amorce, la tendance au dérapage devient impérieuse. Tous les supports pédagogiques doivent donc être mobilisés pour l'éviter. La verbalisation doit être proactive : « attention, vous allez avoir envie de glisser la tête vers l'arrière, surtout ne le faites pas. Venez avec moi ». Mais aussi, et en permanence, une information extéroceptive réalisée par les deux mains qui, non seulement guident la rotation et la dénutation, mais aussi font sentir une traction vers l'avant du rostre qui vient contrarier la glissade occipitale vers l'arrière.



Mais le tropisme au dérapage controlatéral est d'une telle prégnance que la prise bimanuelle, même doublée d'instructions verbales pertinentes, peut n'être pas suffisante à contrer ce biais.

En renfort



Le basculement du tronc

Le déport frontal homolatéral du tronc confère à la prise bimanuelle le moyen de contribuer plus efficacement à la confiscation du dérapage controlatéral (tendanciellement plus fort en rotation droite qu'en rotation gauche).
 Secondairement, le déport du tronc participe aussi à la réalisation du mouvement de rotation.

Un signet podal

Talon controlatéral au contact de l'occiput, l'incitation à « venir avec » doit être instable et arythmique.
 Le risque de point fixe étant ici important, l'apport du signet ne doit être qu'extéroceptif : son déplacement crante frontalement le roulement céphalique.

Rotations calibrées thérapeutiques				
Préinstallation	Travail préparatoire	Installation	Maintien	Désinstallation

À l'amplitude critique, la manœuvre jusqu'ici passive devient active

Signet manuel instable et arythmique

Instruction

« Appuyez continument sur mon doigt, ne tirez pas le menton dans le cou ; venez avec moi »

Pour que le patient soit en mesure de réaliser l'effort musculaire requis et en maintenir l'intensité, la précision des informations extéroceptives est essentielle. Mais se pose la problématique de l'inévitable recherche tendancielle de point fixe. N'oublions pas que cette recherche anime aussi le praticien alors même que celui-ci n'est pas soumis au processus de l'induction.

L'effort requis sollicite les muscles moteurs avec un point fixe inférieur. Mais, si le contact cutané offert est stable, d'inférieur, le point fixe devient supérieur, inversant ainsi le sens de l'action. De facto, la manœuvre est condamnée. D'où la nécessité de fournir un signet manuel instable et arythmique.



Métacarpo-phalangiennes de l'annulaire et de l'auriculaire pliées, reposant au sol de sorte à offrir un repère spatial stable



Interphalangienne distale de l'index (et/ou majeur) en recurvatum passif, pulpe appliquée sur la pommette



Pouce en crochet au niveau de l'angle mandibulaire



En cas d'amplitudes des rotations très limitées, la disposition de ce repère spatial peut nécessiter des aménagements.

Mais, de toute façon, en deçà d'une certaine amplitude de rotation, ce travail perd son sens : l'allongement du trajet d'irradiation devenant impossible, les réponses évoquées distalisées en deviennent inexistantes.



Le recurvatum digital assure la souplesse et court-circuite l'application de force (laquelle serait immédiatement exploitée comme point fixe). Au début du maintien actif, l'incitation doit être simultanément verbale « appuyez sur mon doigt » ET extéroceptive sous la forme d'une légère secousse du doigt. Ce conditionnement permet rapidement de se dispenser de l'incitation verbale.



Le pouce sert de signet : il fournit les informations extéroceptives pour inciter le patient à ne pas rapprocher la mandibule homolatérale de la clavicule.

À l'amplitude critique, nutation confisquée, le patient a la sensation d'être privé de force. L'effort à fournir lui apparaît particulièrement intense, d'autant plus que la dérotation tendancielle s'y oppose en permanence.

À ce stade, un biais supplémentaire peut apparaître : si la mandibule ne peut se rapprocher de la clavicule, c'est la clavicule qui tend à se rapprocher de la mandibule. Ce rapprochement se traduit par l'élévation de l'épaule homolatérale : l'angle nuque/épaule se ferme, limitant ainsi l'amplitude de rotation. Cette fermeture est insidieuse. Elle doit être anticipée. Mais attention, l'épaule doit être abaissée de manière passive et précautionneuse, de sorte à éviter le surgissement d'un « serviable » dérapage thoracique homolatéral. Du fait de la récurrence très fréquente de ce biais, il est indispensable d'y revenir chaque fois que nécessaire.



Rotations calibrées thérapeutiques



Rotations calibrées thérapeutiques

Préinstallation

Travail préparatoire

Installation

Maintien

Désinstallation

Désinstallation strictement passive combinée à une traction axiale de la tête

Prise bimanuelle

Instruction : « Je vais ramener votre tête. Ne m'aidez pas. Ne m'empêchez pas »

Principes

Subséquent à l'obtention du critère d'arrêt — épuisement des réponses non stéréotypées choisies comme cibles thérapeutiques — le retour de la tête au prépositionnement standard est strictement passif et doit être combiné à une traction de la tête dans l'axe. À l'instar de l'installation, la désinstallation doit être lente, progressive et précautionneuse.

Le temps potentiellement long d'application est responsable d'une rémanence de contraction à l'arrêt de la sollicitation. De ce fait, apparaît une résistance au retour dans l'axe. Le passage en force est proscrit. Il convient de préférer des secousses douces, brèves, rapides et de faible amplitude exercées avec la main homolatérale. Si d'autres déficits de passivité devaient apparaître en cours de désinstallation, ils imposeraient comme à chaque fois, d'interrompre la progression de sorte à engager une négociation extéroceptive jusqu'à extinction des contractions involontaires.

Modalités

Le basculement du tronc du praticien est le moteur de la désinstallation.

Du début à la fin de la désinstallation, ce mouvement du tronc doit combiner :

- une bascule frontale, laquelle est en charge de la dérotation passive de la tête ;
- une bascule postérieure, laquelle est en charge de la traction associée de la tête dans l'axe.

Les bras, inertes et détendus comme des cordes, ne sont que des courroies de transmission.

Ainsi, le tronc décrit un arc de cercle à convexité postérieure : de l'avant et la droite, vers l'arrière et le centre (rotation droite, vide infra) ; de l'avant et la gauche vers l'arrière et le centre (rotation gauche).

Au retour à la position neutre de rotation, pour ne pas provoquer de troubles, la décroissance de la force de traction doit être lente, progressive et précautionneuse.

Désinstallation avec traction dans l'axe de la tête : d'une rotation droite vers le retour en position neutre



INTÉRÊTS THÉRAPEUTIQUES

Les réponses non stéréotypées induites par les rotations calibrées thérapeutiques sont possiblement localisées dans les deux blocs fonctionnels :

- les réponses intra-bloc, même lisibles et vulnérables, ne sont habituellement pas choisies comme cibles thérapeutiques du fait de la longueur médiocre de leur trajet d'irradiation. Exception : si elles s'inscrivent dans un modèle d'induction série.
- les réponses inter-bloc, dès lors qu'elles sont lisibles, seront préférées en termes de stratégie thérapeutique du fait de leur trajet plus long d'irradiation.

La localisation de l'objectif thérapeutique peut être :

- o confondue à la cible (stratégie d'accrétion objectif-cible) ;
- o ou distincte de la cible (stratégie de dichotomie objectif-cible).

EFFETS ADVERSES — CONTRE-INDICATIONS

Il n'y a pas d'effets adverses identifiés (immédiats ou différés).

Les contre-indications sont :

- temporaires pour certaines : algies cervico-brachiales en phase hyperalgiques ou inflammatoires, syndrome de Ménière, hernies cervicales symptomatiques ;
- permanentes pour d'autres : ostéosynthèses, prothèses cervicales, atteintes vasculaires (anévrismes connus, plaques athéromateuses identifiées, etc.).

Procédures d'implémentation

Rotations calibrées diagnostiques

Rotations calibrées thérapeutiques
En position debout standardisée

Préinstallation

Le prépositionnement correspond à une position debout standard :

- talons, masses glutéales, zone scapulaire et tête au contact d'un plan vertical postérieur (si le contact de la tête est impossible, il sera approché au plus près) ;
- regard à l'horizontal ;
- pieds joints des talons aux orteils ;
- membres thoraciques détendus et ballants.

Comme pour toutes les manœuvres réalisées en position orthostatique, il est souvent nécessaire de précorriger les membres pelviens de manière instrumentale. Ceci en fonction des déformations identifiées :

- une cale-rouleau peut être nécessaire pour opposer une résistance aux reculs segmentaires locaux ;
- des cales en mousse, taillées en biseau et de densités adaptées, sont souvent utilisées pour contrer une réponse distale en aggravation de « cuvette » des avant-pieds.

Ces adjuvants — rouleau et/ou cales en mousse — s'opposent « doucement » à l'aggravation induite par opératoire des malpositions ou des déformations préexistantes. En permettant d'éviter les points de fuite, ils participent de l'épuisement de l'hypertonie induite dans les membres pelviens.

Installation

En position debout, le mode strictement passif d'installation propre au décubitus ne peut être appliqué. Seul un mode actif aidé (a) ou strictement actif (b) est applicable.

Par conséquent, le contrôle actif ou actif aidé des biais d'induction ne peut avoir la précision de celui réalisé en décubitus. Il s'agit donc d'une cote forcément mal taillée.

La progression dans l'installation doit être lente et précautionneuse. Seule la tête doit tourner. Ce qui implique la proactivité afin d'anticiper la très fréquente rotation abusive de la ceinture scapulaire et/ou du tronc.



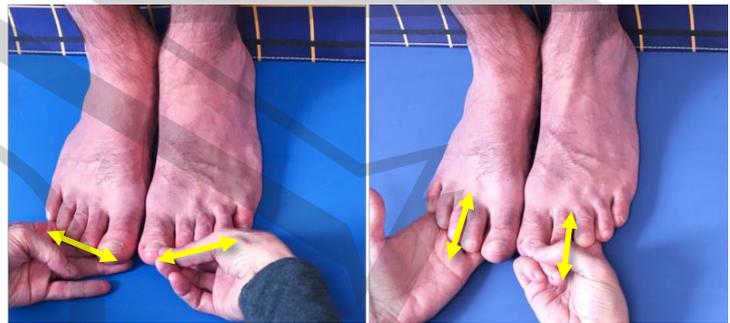
Instructions incrémentielles : « Écoutez la consigne avant de faire : sans tourner le tronc, sans laissez la tête partir vers l'épaule gauche (ou droite), vous allez tourner la tête vers la droite (ou la gauche) en essayant de monter l'oreille le long du mur ».

Dans un mode actif aidé, le pilotage est à la fois manuel et verbal.

Ce mode est sélectionnable lorsque la cible, localisée comme on le verra plus loin au niveau des membres pelviens, est contrôlable exclusivement visuellement. Le pilotage manuel permet de faire sentir au patient ce qu'il ne faut pas faire (nutation qui rapproche la mandibule de la clavicule) et ce qu'il faut faire (contre-nutation qui éloigne la mandibule de la clavicule, ou l'oreille de l'épaule).



Dans un mode strictement actif, le pilotage est exclusivement verbal. Ce mode est sélectionnable lorsque la cible distale n'est contrôlable que manuellement, doigts sous les orteils (perpendiculairement aux orteils) ou doigts sous les têtes métatarsiennes (parallèlement aux métatarsiens).



Maintien

Quel que soit le mode de l'installation, le maintien de l'amplitude critique est systématiquement actif. Mais, pour le patient, lutter contre la nutation tendancielle tout en maintenant l'amplitude requise de rotation est particulièrement complexe sur le plan proprioceptif. Cette lutte l'est davantage encore sur les temps expiratoires de la respiration de travail. D'où l'importance de la justesse des informations verbales. Dans les cas d'un suivi uniquement visuel de la courbe en cloche, le maintien peut être stimulé manuellement.

Désinstallation

Le retour peut être réalisé en actif ou en actif aidé. Dans tous les cas, il doit être lent, progressif et précautionneux. À l'instar de l'installation, il s'agit là aussi d'une cote mal taillée puisque la traction associée de la tête dans l'axe n'est en l'occurrence pas réalisable.

Intérêts thérapeutiques

Nous avons montré dans l'une de nos études que les rotations calibrées thérapeutiques induisaient une majoration systématique des pressions sous les deux avant-pieds. Et cela, indifféremment du sens de la rotation. Cette modification de distribution des pressions podales y est interprétée comme étant l'expression baropodométrique d'une contraction involontaire des muscles de la loge postérieure des jambes.

La contraction des fléchisseurs plantaires génère une ouverture tendancielle de l'angle que forme la face antérieure de la jambe et la face dorsale du pied¹. Cette ouverture peut aller jusqu'au décollement des talons (avec ou sans clonies des triceps), recul des fosses poplitées et/ou des mollets vers le plan postérieur de référence et/ou par la majoration de l'inversion de l'arche virtuelle antérieure des avant-pieds (déformation en cuvette).

L'aggravation per opératoire de la déformation en cuvette des avant-pieds est interprétée comme étant l'expression d'une distalisation des piliers de la dépression lordotique du bloc inférieur : les têtes métatarsiennes s'enfoncent dans le sol (une ou plusieurs) et/ou les berges latérales se soulèvent (premier et/ou cinquième rayon).

L'enfoncement inter berges ainsi induit (réponse évoquée la plus distale) se traduit par une majoration des pressions plantaires (critère de validité). Plus tard, la diminution des pressions plantaires, sur le maintien de l'amplitude critique des rotations calibrées, signe l'épuisement de la réponse. Mais attention, le critère d'arrêt n'est véritablement atteint que si la poussée postérieure jambière diminue et si les talons redescendent au sol.

Au final, l'implémentation en position debout présente des forces et des faiblesses :

- forces : lorsque les réponses distales apparaissent, le praticien bénéficie :
 - o d'une longueur d'irradiation exceptionnelle (de la tête aux pieds)
 - o de la pesanteur, l'adjuvant de réduction absolu qui s'oppose à la tension développée par les fléchisseurs plantaires ;
- faiblesses : l'installation de l'induction est forcément moins précise. On peut donc la penser moins efficiente.

Contre-indications, non-indications, causes d'arrêt

Les contre-indications et les non-indications sont identiques à une implémentation en décubitus.

Nous n'avons identifié qu'une seule cause d'arrêt laquelle est davantage liée à la position d'implémentation qu'au mouvement inducteur : comme pour toutes les manœuvres implémentées en position debout, des malaises orthostatiques peuvent apparaître. Ces malaises surviennent plus volontiers chez les patients jeunes, et en particulier en début de journée.

La dissipation de ces malaises est rapide dès la mise en décubitus. Le risque est donc la chute. L'anticipation est plus délicate lorsque le mode d'installation est actif et que le panorama du praticien se réduit de facto aux membres pelviens. Sudation anormale, agitation et/ou pâleur doivent alerter et conduire à une interruption rapide.

¹ Les fléchisseurs plantaires ne sont pas les seuls muscles impliqués dans la réponse : les extenseurs communs et l'extenseur de l'hallux participent aussi, du fait de leur réflexion autour du ligament annulaire antérieur, à la déflexion de la cheville.