

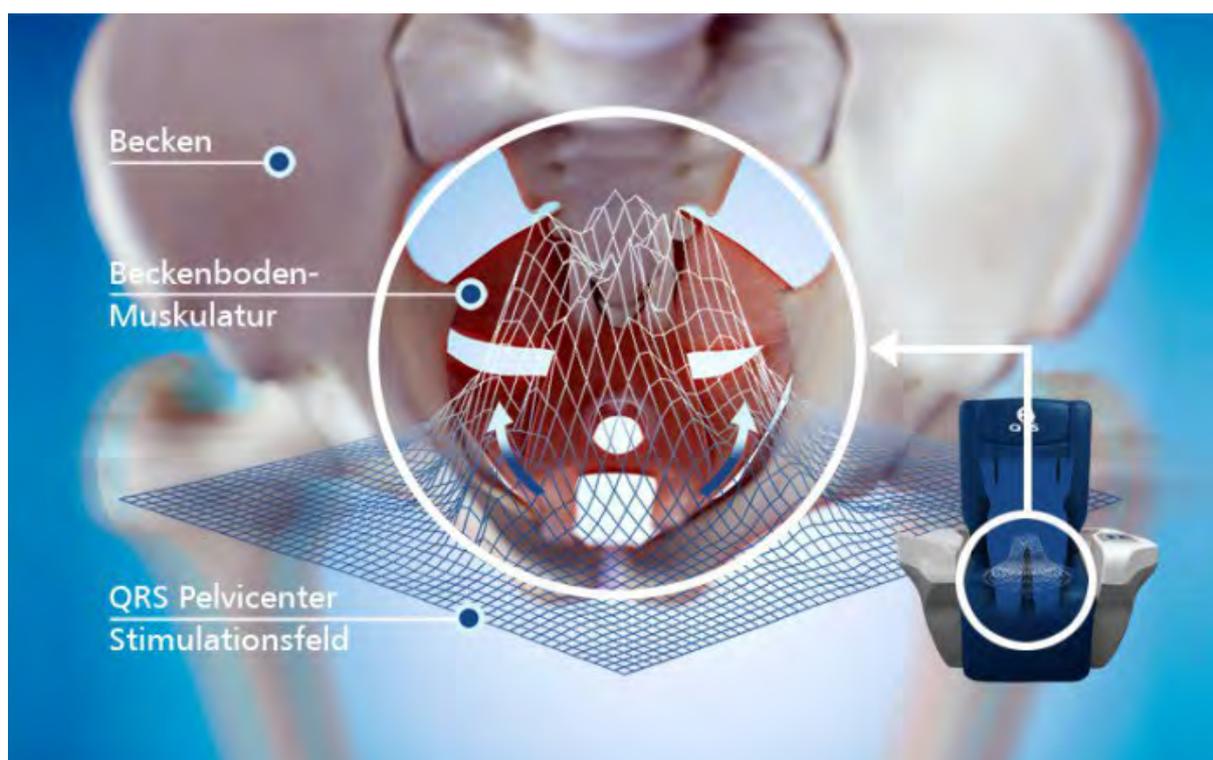
Le PelviCenter

Caractéristiques et applications techniques

Le système QRS PelviCenter rPMS combine les méthodes thérapeutiques "d'électrostimulation" et "d'entraînement du plancher pelvien".

Le QRS PelviCenter 10100, également appelé fauteuil magnétique, est un stimulateur musculaire très efficace pour la thérapie neuromusculaire du plancher pelvien affaibli, ou de ses muscles dégénérés et de leurs conséquences négatives.

Sur la base des propriétés physiologiques d'un entraînement classique du plancher pelvien, l'effet de renforcement est réalisé via un champ électromagnétique. Ce champ efficace, qui peut être ajusté à la force maximale, stimule les nerfs moteurs et génère un grand nombre de contractions, à savoir des mouvements de tension musculaire. Contrairement aux exercices classiques du plancher pelvien, ces contractions musculaires ne sont pas délibérément générées par le patient et ne peuvent pas être influencées par le patient.



Graphique: Illustration de «l'effet de stimulation» du signal rPMS du système pelvicentrique QRS sur les muscles multicouches du plancher pelvien.

La méthode QRS PelviCenter rPMS est supérieure à l'électrostimulation et à l'entraînement classique du plancher pelvien.

L'effet prouvé de l'entraînement du plancher pelvien ainsi que de la stimulation électrique vaginale ou rectale est combiné avec le QRS PelviCenter rPMS en une seule thérapie. Le QRS PelviCenter rPMS repose fondamentalement sur les propriétés physiologiques de l'entraînement classique du plancher pelvien et sur les principes techniques de l'électrostimulation. Les deux méthodes thérapeutiques sont reconnues dans le monde professionnel. Cela peut également être démontré par les directives sur le dysfonctionnement de la vessie.

Le QRS PelviCenter Rpms s'avère être une symbiose dynamique de deux méthodes thérapeutiques reconnues, tout en étant essentielles et indispensables à un succès thérapeutique rapide.

Pourquoi la méthode QRS PelviCenter rPMS est-elle supérieure?

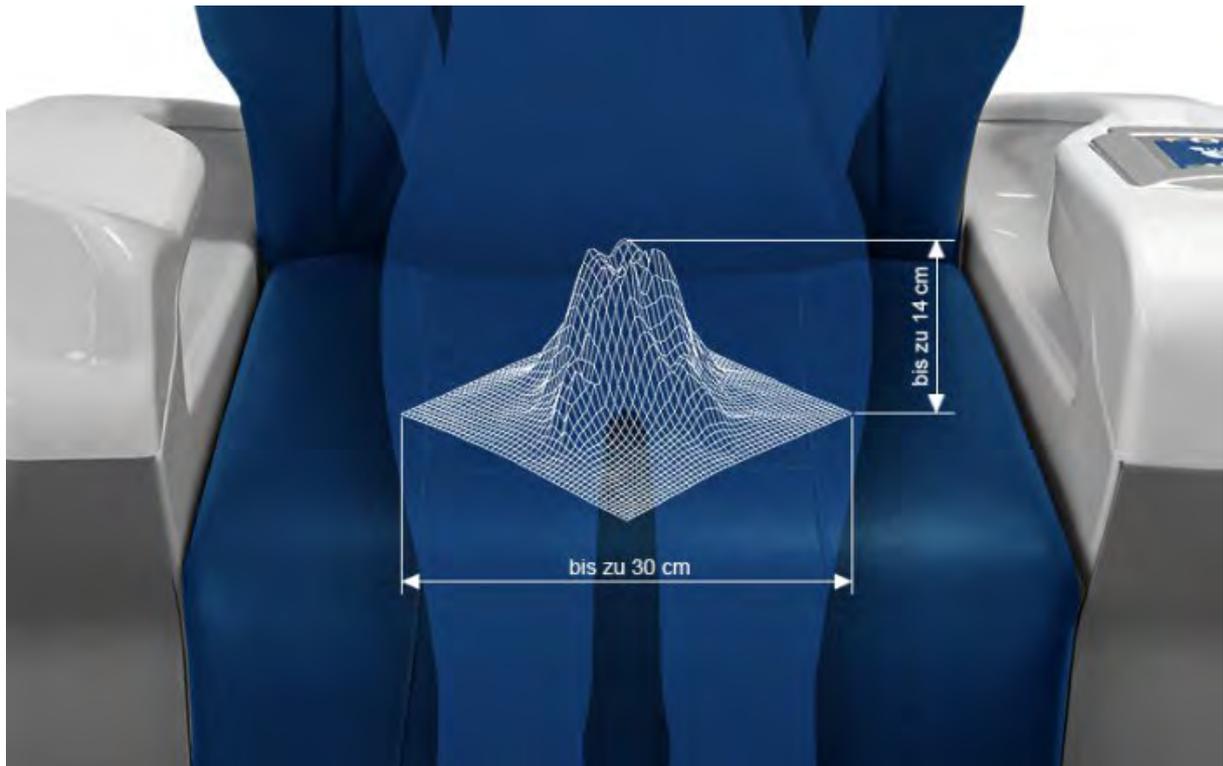
1. Comparé à l'électrostimulation, le rPMS utilise un mode de transmission de l'électricité plus innovant.

Parce que le champ magnétique est un "support de transmission" efficace, sans contact, similaire à la recharge sans fil ou à la charge inductive (induction de charge électromagnétique sans fil).

L'inconvénient majeur de l'électrostimulation est qu'il y a toujours une résistance élevée (ohmique) de la peau, des tissus musculaires et osseux, ce qui entraîne inévitablement une chute de tension. Cette chute de tension doit être compensée par des densités de courant plus élevées. Cependant, cette augmentation entraîne des effets de douleur désagréables pour le patient à partir d'un certain seuil de stimulation. **Comme la douleur devient insupportable pour le patient à partir d'une certaine intensité de courant, la profondeur de pénétration de la stimulation électrique est donc limitée.**

La plupart des patients trouvent désagréable l'introduction d'une sonde vaginale ou rectale. En outre, l'introduction de la sonde est souvent considérée comme une atteinte à la vie privée.

Les problèmes de profondeur, de pénétration et d'introduction de la sonde peuvent être remplacés de manière extrêmement efficace avec une stimulation magnétique QRS PelviCenter Rpms utilisant le principe de l'induction électromagnétique. Les impulsions pénètrent plus profondément dans les tissus et ne peuvent donc pas activer la douleur et les mécanorécepteurs de la peau, le traitement par Rmsp pelvicentrique QRS est indolore [\[1\]](#), [\[2\]](#).



Graphismes: La portée maximale impressionnante du champ efficace à une intensité maximale peut atteindre 30 cm de largeur et 14 cm de profondeur.

La profondeur de pénétration est également liée à la diffusion de la distribution spatiale du champ. Alors que le champ magnétique dépend de l'environnement ionique d'un tissu, et pénètre donc plus profondément dans le tissu musculaire, un champ électrique choisit la voie de moindre résistance jusqu'à la cible, c'est-à-dire où les nerfs provoquent la contraction des muscles. Le QRS PelviCenter rPMS produit le même effet que l'électrostimulation, cependant, le stimulus de transmission du courant électrique à travers la peau est obsolète, ce qui a pour effet que l'intensité de la stimulation dans la profondeur des muscles est beaucoup plus forte.

2. Par rapport à l'entraînement classique du plancher pelvien, le succès thérapeutique ne dépend PAS directement de la motivation du patient et de ses limites physiques.

Le plus grand risque d'un entraînement actif du plancher pelvien, sur les patients qui ont des muscles du plancher pelvien insuffisants et non fonctionnels est, qu'ils peuvent contracter par erreur les muscles abdominaux, fessiers et de soutien de la cuisse pendant l'entraînement (rétroaction erronée). Si le thérapeute ne peut remédier à la situation en modifiant l'utilisation incorrecte de la musculature auxiliaire contre-productive, le succès thérapeutique est significativement réduit ou supprimé. Ce qui aura pour effet une diminution de la motivation et d'adhésion du patient jusqu'à la fin de ce traitement.

Cependant, outre le manque de persévérance, les limitations de la mobilité physique et / ou mentale du patient, en particulier aux stades avancés de la vie, entraîneront un résultat thérapeutique réduit ou nul.

Les conditions pour le rPMS sont différentes: Dans une position assise confortable sur le QRS PelviCenter, le traitement ne nécessite aucune activité physique intense ou contrôle volontaire. Un "mauvais" entraînement avec "rétroaction erronée" consécutive est impossible.

La stimulation sans contact se fait habiller.

L'entraînement à la perception décisive des muscles du plancher pelvien au début d'un traitement est très rapide. Le thérapeute peut intervenir s'il le souhaite, la phase de perception est considérablement réduite.

rPMS - Transmission du stimulus aux cellules musculaires

La transmission de stimulus électrique au muscle via la plaque motrice.

Explication de la plaque motrice:

La plaque motrice correspond à une synapse chimique ou à un espace de 20 à 50 nm, d'un côté duquel sont situés les points d'extrémité du nerf moteur et de l'autre côté une section membranaire des cellules musculaires. En cas d'irritation nerveuse, l'acétylcholine, un neurotransmetteur, est éjectée dans la fente synaptique et reçue par certains récepteurs (nicotinerigiques). Les deux points d'extrémité et la membrane sont fortement dépliés, ce qui augmente la transmission du signal à travers l'agrandissement de la surface.

L'axone de la cellule nerveuse se déroule dans le périnysium (fibre musculaire entourant la couche de tissu conjonctif). Plus les branches sont grandes, plus les fibres musculaires peuvent être fournies. Selon le nombre de branches, une fibre nerveuse motrice innervera 3 à 2 000 fibres musculaires («unité motrice»), selon que le groupe musculaire est plus gros ou plus fin.

Par exemple, une unité motrice innervant seulement 10 à 15 fibres musculaires pour les muscles de l'extenseur du doigt [3], permettant une gradation plus fine du système moteur, alimente 750 fibres musculaires dans le muscle fléchisseur du bras (muscle Biceps brachii). Pour toutes les fibres musculaires striées innervées, le principe "tout ou rien" s'applique, c'est-à-dire que dans une unité motrice, toutes les fibres musculaires striées innervées se contractent simultanément ou non [4].

rPMS - action sur les nerfs moteurs

Le potentiel de repos des cellules nerveuses périphériques se situe entre -65 et -75 mV, même si des changements de +10 à +20 mV provoquent une dépolarisation de la cellule nerveuse. Par conséquent, avec une induction électromagnétique de forte intensité (rPMS) ("needle pulse"), un décalage potentiel est possible à tout moment, ce qui aboutit à une dépolarisation ou à un potentiel d'action. Cela ne concerne principalement que les fibres nerveuses épaisses, médullaires et donc à conduction rapide (A alpha / Ø 10 à 20 µm / vitesse de ligne 60 à 120 m / s [5] ou dans la classification selon Lloyd / Hunt classe D). Ces nerfs sensorimoteurs mixtes ne contiennent aucun afférent à la douleur, de sorte que la stimulation est pratiquement indolore [6].

Fondamentalement, les fibres douloureuses minces, non myélinisées (type C / Ø 0,5 à 1,5 µm / 0,5 à 2 m / s) ne sont pas activées. Pour la même raison, les fibres nerveuses sacrées du parasymphatique (type C) restent également insensibles. Le seuil de stimulation du muscle squelettique étant beaucoup plus élevé que celui des cellules nerveuses, la stimulation directe du muscle est exclue [7].

Une polarisation induite par le rPMS diminue le potentiel de membrane des neurones voisins, de sorte que la chaîne d'impulsions initiale établie passe à la plaque motrice et aux fibres musculaires correspondantes. Le résultat est une forte contraction musculaire en fonction de l'intensité et de la fréquence utilisées. À partir d'une fréquence d'environ 20 Hz, il se produit une contraction musculaire tétanique (contraction permanente), qui peut être démontrée, par exemple, lors d'un examen contrôlé par EMG des muscles de la jambe inférieure [8] .

Un champ électromagnétique appliqué de l'extérieur agit principalement dans la direction de l'axone. Les composantes de champ perpendiculaires à l'axone sont négligeables [9] .

Étant donné que le plancher pelvien contient une multitude de muscles striés (squelettiques) différents, il est impossible de déterminer exactement la répartition en pourcentage. Par exemple, la proportion de fibres de type I dans le muscle pubococcygeus devrait être de 70% [10], tandis qu'une autre étude estime à 19% la teneur de type II dans le muscle puborectalis [11] , tout en soulignant que la distribution des types de muscles est différente selon la région [12] , même associée à un seul muscle du plancher pelvien [13] .

Cela va même si loin que, par exemple, il existe des différences entre le côté gauche et le côté droit du M. levator ani dans le cas de l'incontinence d'effort [14] , [15] . Par exemple, l'analyse post-mortem a montré que les muscles urétraux (péri-urétraux) ne contiennent que 4% de fibres rapides. En cas d'incontinence à l'effort, les fibres rapides du muscle releveur devraient également être réduites [16] .

Chez les personnes incontinentes, le délai entre le stimulus neural et la contraction des fibres musculaires lentes est plus prononcé que chez les individus sains [17] . Il semble que l'innervation des muscles du plancher pelvien soit endommagée. Cela a pour conséquence que les fibres musculaires associées s'atrophient.

Les fibres nerveuses non affectées dans le voisinage peuvent toutefois forcer la réinnervation et même changer leur morphologie, transformant des fibres initialement rapides en fibres lentes, maintenant ainsi l'intégrité fonctionnelle du plancher pelvien [18] . Les muscles ont donc un potentiel considérable d'auto-réparation , s'il y a un stimulus correspondant.

Avec le rPMS, seule la fréquence sélectionnée décide quel type de fibre musculaire est préféré. Par conséquent, le bon choix d'attitude est crucial pour le succès de la thérapie.

rPMS - effet sur la proprioception

Les propriocepteurs sont des capteurs dont le rôle est de fournir constamment des informations sur la position et le mouvement du corps. Ils sont contenus dans les muscles et les tendons et fournissent des informations sur la position des articulations, la vitesse et la direction du changement de position et la force utilisée à cette fin.

Explication Propriocepteurs:

Les propriocepteurs comprennent des fuseaux musculaires, qui sont des fibres parallèles aux fibres musculaires et renseignent sur la longueur ou le raccourcissement des muscles. Leur transmission nerveuse (afférente) se fait en grande partie par les fibres nerveuses de classe Ib ("gaine de myéline"), c'est-à-dire qu'elles transmettent l'information avec une grande rapidité dans la moelle épinière. Ce

sont, par exemple, des signaux moteurs destinés au muscle, destinés à empêcher une sollicitation excessive du muscle, mais aussi à bloquer les muscles antagonistes. Mais il y a toujours une transmission (à une vitesse de ligne inférieure) au thalamus, qui transmet alors tout le cortex. La même chose s'applique aux organes tendineux de Golgi.

En plus de leur tâche de coordination des mouvements musculaires, les propriocepteurs sont donc responsables de la représentation corticale dans le cortex somatosensoriel, c'est-à-dire des mouvements répétés dans la même direction et développent cette zone.

rPMS - stimulation directe de la voie sensorielle proprioceptive

Après que le rPMS ait produit des potentiels d'action sur les nerfs moteurs (type 1a / b), les fibres afférentes réagissent en conséquence à la proprioception. Bien que ceux-ci n'atteignent que l'arc réflexe, le signal nerveux est dirigé vers le cortex par des voies nerveuses (minces) conduisant lentement. Une réception ayant déjà eu lieu pour le signal original, il y a un double transfert d'informations vers le cortex: d'une part, la contraction des fibres musculaires et des ligaments provoqués par le rPMS et d'autre part la stimulation rPMS directe (parallèle) des afférents proprioceptifs. extension des nerfs sensoriels [\[19\]](#) , [\[20\]](#) .

rPMS - Centre de représentation

Les cellules et les fonctions cellulaires de notre corps sont naturellement orientées vers un "mode économie" permanent afin de ne pas gaspiller inutilement de l'énergie et des ressources. Cela vaut également pour la coordination des muscles squelettiques. Avec une tension musculaire active, toutes les fibres musculaires ne se contractent pas en fonction de la résistance ou de l'effort requis. Seule une partie ou même une fraction du potentiel musculaire est activée.

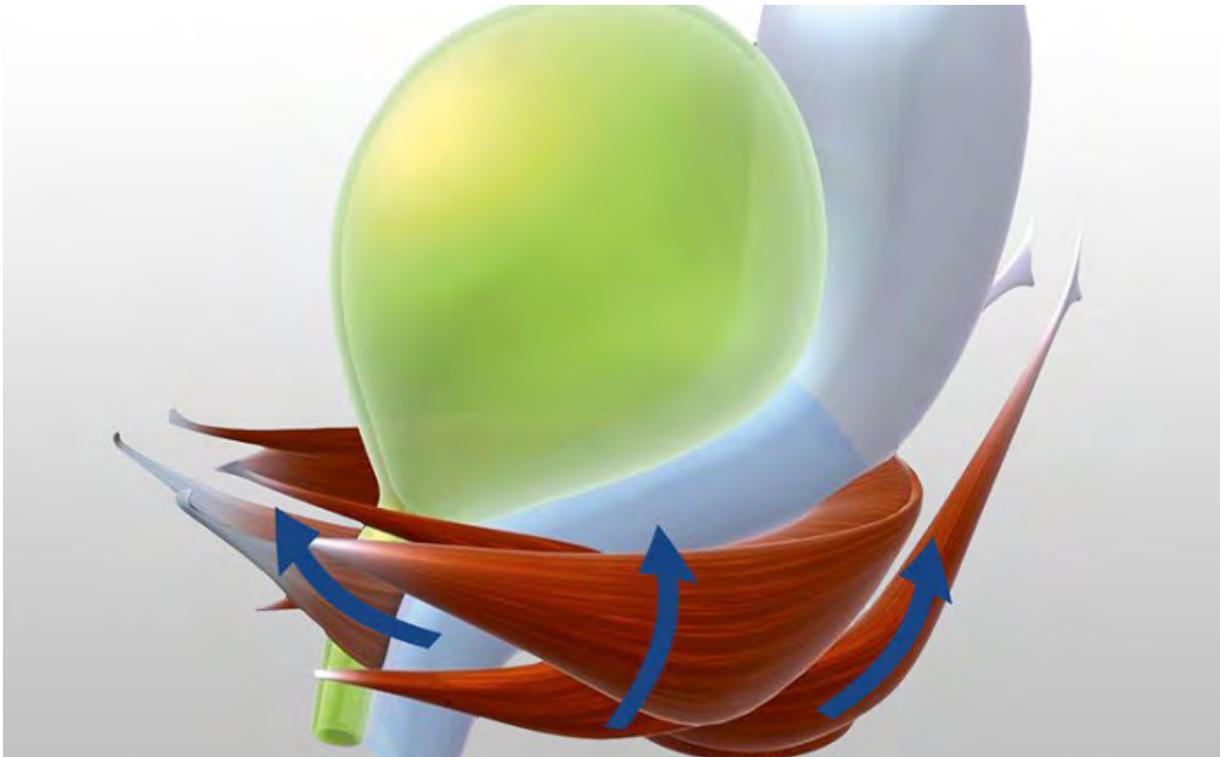
La coordination est, entre autres, l'interaction synergique entre les muscles intrinsèques ("muscles internes et profonds") et extrinsèques ("externes").

D'autre part, il est également exclu, par exemple, de ramener toutes les fibres d'une contraction musculaire en même temps. La valeur maximale est seulement d'environ 65 à 70% dans des conditions normales. Ce n'est que dans des situations extrêmes, telles que la peur de la mort (ou le dopage), que 90% de toutes les fibres musculaires "existantes" sont traitées [\[21\]](#) , [\[22\]](#) . La condition préalable est bien entendu les fibres musculaires existantes ou non endommagées, un apport adéquat de fibres musculaires par une unité motrice respective et, idéalement, une pré-programmation correspondante dans le cortex moteur ou le centre de représentation.

Ainsi, par exemple, avec la levée du bras, une contraction du plancher pelvien stabilisant se produit peu de temps avant [\[23\]](#) . On pense donc que les co-contractions synergiques fournissent un modèle de réaction naturel pour contrer efficacement les augmentations soudaines de pression abdominale.

La formation à la coordination utilisant le rPMS est obtenue grâce à la répétition des impulsions motrices. Que l'entraînement fasse référence à une contraction concentrique ou isométrique ne fait aucune différence. Dans un entraînement conventionnel du plancher pelvien, isolé seulement, la tension isométrique est entraînée, la musculature ne pouvant produire qu'une petite partie de la force maximale possible. [\[24\]](#) .

En revanche, en électrothérapie - et donc également en rPMS - l'ordre de recrutement des fibres musculaires n'est pas fixe et donc global [25]. Si un seul muscle du plancher pelvien est stimulé électriquement, tous les autres muscles de l'unité composite ont également tendance à se contracter, c'est-à-dire à réagir comme un seul muscle [26].



Graphique: Si un seul muscle du plancher pelvien est stimulé électriquement, tous les autres muscles de l'unité composite se contracteront également.

*Un entraînement répété par rPMS, qui s'adresse idéalement à au moins 100% de tous les muscles du plancher pelvien, améliore les circuits du cortex moteur et prouve la neuroplasticité du SNC [27], [28], [29], [30]. L'influx sensorimoteur sous-jacent correspond aux afférences proprioceptives physiologiques perdues lors des mouvements actifs et les remplace en quelque sorte [31].

A la fin d'une série de stimulations, qui doit être effectuée 3 fois par semaine pendant 6 semaines d'un point de vue sportif et physiologique, une activation ultérieure des fibres musculaires précédemment inutilisées du centre de représentation du cortex est rendue possible. En d'autres termes, tous les muscles disponibles du plancher pelvien répondront aux demandes corticales naturelles sur le plancher pelvien. Cependant, toujours avec la "restriction" que les muscles fessiers "mittraînierte" (M. glutei) réagissent également.

Dans un entraînement de rPMS, les muscles fessiers et de la cuisse sont également entraînés, ce qui augmente également la représentation corticale de cette zone. Le risque potentiel de "retour défectueux" dans l'entraînement du rPMS est considéré comme faible, car le mécanisme de stimulation "passive" des muscles du plancher pelvien ne dépend pas de la connaissance des contractions musculaires.

rPMS - croissance musculaire

Hormis le fait qu'une stimulation musculaire passive ne peut pas correspondre entièrement à un mouvement naturel dans la composition graduée de différents muscles, il n'y a pas de différence en termes de croissance musculaire pure. Dans une étude *in vitro* sur des cellules musculaires humaines obtenues par biopsie, le rPMS a augmenté le taux de différenciation de 44%, comparé au groupe témoin non traité avec seulement 26% [32]. En outre, la protéine PGC-1 alpha a augmenté en tant qu'expression d'une adaptation accrue à l'exercice du muscle. De même, la synthèse de l'ARNm et des protéines a augmenté ou doublé dans l'acétylcholinestérase, reflétant un degré accru d'activité synaptique.

Explication PGC-1 alpha:

PGC-1 alpha contrôle les mécanismes d'adaptation d'un entraînement d'endurance et a donc un impact significatif sur le métabolisme et la fonction musculaire. Il augmente l'endurance musculaire en régulant, entre autres, la formation et la dégradation du lactate.

Dans une étude sur des animaux *in vivo* chez le rat compagnon, le rPMS a entraîné une différenciation accélérée des cellules musculaires et une réparation des lésions, à savoir un contact nerveux accéléré et l'apparition de récepteurs d'acétylcholine nécessaires à la transmission du stimulus.

Conclusion

Avec des instructions thérapeutiques adéquates mais souvent peu optimales et une bonne adhésion du patient, la thérapie classique du plancher pelvien ou la formation à la continence promettent un très bon succès. L'engagement physique et temporel requis avec une adhésion souvent insuffisante entraîne souvent un succès thérapeutique limité ou insuffisant.

Même les médicaments, ainsi que des techniques chirurgicales modernes, ne peuvent pas convaincre, en particulier en ce qui concerne les résultats à long terme. Indépendamment de cela, un grand nombre de personnes concernées ne souhaitent pas subir une intervention chirurgicale ou, pour diverses raisons, ne sont pas adaptées à une procédure opérationnelle.

En revanche, le rPMS est une alternative thérapeutique efficace: sans intervention chirurgicale lourde ni effets secondaires indésirables du traitement médicamenteux, le rMSP offre de bonnes chances de succès sans une discipline de formation continue perçue, souvent épuisante et agaçante.

La fidélité de l'application est soutenue par la mise en œuvre discrète (pas de déshabillage requis) et hygiénique (pas d'insertion de sonde vaginale / rectale) dans une position assise confortable. La perception de la contraction du muscle magnétique, perçue comme "non irritante", facilite la perception et améliore la coordination de l'utilisation isolée des muscles du plancher pelvien. Dans le même temps, une optimisation soutenue de la force et de l'endurance du plancher pelvien est induite.

En outre, le rPMS offre l'opportunité extraordinaire d'aider un grand nombre de personnes souffrant d'incontinence (hommes et femmes!), Qui n'ont pas souhaité subir une intervention chirurgicale ou qui n'ont pas la capacité et le temps de suivre une thérapie manuelle classique, souvent fastidieuse.

Bibliographie :

- [1] Barker AT, Jalinous R, Freeston IL. Stimulation magnétique non invasive du cortex moteur humain. *The Lancet* 1985;325: 1106-1107
- [2] Struppler A et al. Effet modulateur de la stimulation magnétique périphérique répétitive sur le tonus musculaire squelettique chez le sujet sain: stabilisation de l'articulation du coude. *ExperBrainRes* 2004;15: 59-66
- [3] Markworth P. (2007). *Médecine du sport. Fondements physiologiques* 21.A.2007. Rowohlt Taschenbuch Editeur: Reinbek près de Hambourg
- [4] Greising SM et al. Biologie systémique du muscle squelettique: type de fibre comme principe d'organisation. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2012; 4 (5): 457-73
- [5] Gasser HS. La classification des fibres nerveuses. *The Ohio Journal of Science.* 1941;41 (3): 45-159
- [6] Mathis J et al. L'effet limite dans la stimulation magnétique: Analyse au niveau du nerf périphérique. *EEG Clin Neurophysiol.* 1995;97: 238-245
- [7] Machetanz J et al. La contraction musculaire induite de manière magnétique est provoquée par une stimulation du nerf moteur et non par une activation directe. *Muscle Nerv* 1994;1994;17 (10): 1170-5
- [8] Penka G, Pylypiw T. Stimulation électromagnétique de la musculature humaine. Université de la Bundeswehr. Munich Neubiberg. 22.07.2009
- [9] Nagarajan SS, Durand DM, Warman EN. Effets des champs électriques induits sur les structures neuronales finies: une étude de simulation. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1993; 40 (11): 1175-1188
- [10] Peruchini D, DeLancey JOL: Anatomie fonctionnelle du plancher pelvien et du tractus urinaire inférieur. Dans: Baussler K et al., Eds. *Reve-éducation du plancher pelvien*. 2e édition, Londres, Royaume-Uni. Springer; 2008
- [11] Koelbl H et coll. Aspects morphologiques et fonctionnels des muscles du plancher pelvien chez les patients présentant une relaxation pelvienne et une véritable incontinence d'effort. *Obstetgynaecol* 1989;74: 789-795
- [12] Wilson PM. Comprendre le plancher pelvien. *S Afr Med J* 1973;47: 1150-167
- [13] Chritchley HOD, Dixon JS, juge Gosling. Etude comparative des parties péri-urétrale et péri-anale du muscle releveur. *UrolIntr* 1980: 35: 226-232
- [14] Fischer W, Pfister C, Tunn R. Sur l'histomorphologie des muscles du plancher pelvien chez les femmes présentant une incontinence urinaire. *Zentralbl Gynakol* 1992;114: 189-194
- [15] Klutke C et al. Imagerie par résonance magnétique dans l'incontinence féminine de stress. *Int Urogynecol J* 1991;2: 115-118
- [16] Gilpin SA et al. La pöathogenisis du prolapsus génito-urinaire et de l'incontinence d'effort de rine. Une étude histologique et histochimique. *Br J ObstetGynaecol* 1989;96: 15-23
- [17] Smith ARB, Hasker GL, Warrell DW. Le rôle de la dénervation partielle du plancher pelvien dans l'étiologie du prolapsus génito-urinaire et de l'incontinence d'effort de l'urine. Une étude neurophysiologique. *Br J ObstetGynaecol* 1989;96 (1): 24-28
- [18] Russell B, Brubaker L. Fonction musculaire et vieillissement. Dans: Baussler K et al., Eds. *Education du plancher pelvien*. 2^e édition, Londres. Royaume-Uni. Springer. 2008
- [19] Kunesch E et al. Potentiels évoqués somatosensoriels (SEP) provoqués par une stimulation nerveuse magnétique. *Électroencéphalogr Clin Neurophysiol.* 1993; 88: 459-467

- [20] Gündisch C. Effet de la stimulation magnétique périphérique répétitive (RPMS) sur le ton squelettique chez le sujet sain. Mémoire TU Munich, 24.05.2002
- [21] Vladimir M. Zatsiorsky. Intensité des faits et de la théorie de l'entraînement en force: approche de la Russie et de l'Europe de l'Est
- [22] Wastl P. Lecture WS 2003/2004. Université Heinrich-Heine, Düsseldorf. Institut des sciences du sport
- [23] Juninger B. Dysfonctionnement et entraînement du plancher pelvien. Uro-News 12.2009
- [24] Bo K et al. Les symptômes des voies urinaires inférieures et des muscles du plancher pelvien exercent une adhérence après 15 ans. ObstetGynecol 2005;105 (5 Pt1): 999-1005
- [25] Knaflitz M, Merletti R, CJ deLuce. Brouillage du recrutement des unités motrices ou des contractions volontaires volontaires. J ApplPhysiol (1985).1990; 68 (4): 1657-1667
- [26] Shafik A. Un nouveau concept de l'anatomie du mécanisme du sphincter anal et de la physiologie de la défécation: une contraction de masse des muscles du plancher pelvien. Int Urogynecol J Dysfonctionnement du plancher pelvien 1998; 9 (2): 28-32
- [27] Struppler A et al. Une nouvelle méthode pour la rééducation précoce de la paralysie centrale du bras et de la main au moyen d'une stimulation magnétique périphérique. Journal d'électroencéphalographie, électromyographie et domaines connexes. 1996;27: 151-157
- [28] Struppler A et al. Une nouvelle méthode pour la rééducation précoce de la paralysie centrale du bras et de la main au moyen d'une stimulation magnétique périphérique. Neurologie et rééducation. 1997;3: 145-158
- [29] Struppler A, Havel P: Facilitation des performances sensorimotrices des mouvements de doigts qualifiés par la stimulation magnétique périphérique répétitive (RPMS) - Aspects cognitifs. Dans: Dengler R, Kossev AR (ed.) Contrôle sensorimoteur - Série I: Sciences de la vie et du comportement, IOS Press, Amsterdam, pp. 57-64
- [30] Struppler A, Havel P, Muller-Barna P: Facilitation des mouvements de doigts qualifiés par stimulation magnétique périphérique répétitive (RPMS) - une nouvelle approche dans la parésie centrale. Neurorehabilitation. 2003;18 (1): 69-82
- [31] Struppler A, Havel P, Muller-Barna P. Facilitation des mouvements de doigts qualifiés par stimulation magnétique périphérique répétitive (RPMS) - une nouvelle approche dans la parésie centrale. Rééducation Neuro. 2003;18: 69-82
- [32] Stoelting M et al. La stimulation électromagnétique non invasive pour l'incontinence urinaire à l'effort améliore la régénération du muscle squelettique, augmente la croissance nerveuse et le groupement des récepteurs de l'acétylcholine. J Urol 2012;187 (4 p. Suppl.) E211 - e212