



**Universidad
Europea** MADRID

TRAVAIL DE FIN DE GRADE

La stimulation neuromusculaire
associé à l'entraînement du CORE
versus l'entraînement du CORE dans
le traitement de la diastase supra-
ombilicale chez les femmes en post-
partum âgées de 25 à 35 ans : un
essai contrôlé randomisé.

ECOLE DE SCIENCES DU SPORT, DE L'ACTIVITÉ
PHYSIQUE ET KINÉSITHÉRAPIE

Nom : FAESSEL Émilie et FOULE Lylian

Numéro académique d'étudiant :

Groupe : 70

Année : 2022-2023

Tuteur : Roberto Ucero Lozano

Area : Protocole d'une étude contrôlé randomisée observationnelle

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Rapport et autorisation du tuteur pour la soutenance du TFG

Tout travail de fin d'études doit présenter les exigences nécessaires pour être présenté et défendu sur la base des points suivants :

- Assistance et suivi
- Conformité dans le temps et la forme des livraisons établies par le tuteur
- Format et structure
- Style et forme

Ainsi, l'enseignant Roberto Ucero Lozano, tuteur du projet de fin d'études, dont les étudiants FAESSEL Émilie et FOULE Lylian sont l'auteur.

AUTORISE / N'AUTORISE PAS la présentation du projet de fin d'études précité.

Commentaires le cas échéant :

Signature et date du tuteur du projet de fin d'études

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Résumé :

La diastase abdominale est une pathologie fréquente chez les femmes en post partum. Elle peut être l'origine d'inconforts ou de douleurs et peut altérer la qualité de vie. Il est possible de minimiser cette altération avec une prise en charge adaptée, basée sur l'exercice thérapeutique (renforcement abdominal, du CORE..) et sur la stimulation électrique neuromusculaire. Rassembler l'ensemble des thérapies ayant démontré une efficacité, en isolant une ou plusieurs associations thérapeutiques permettant une résolution rapide et efficace, du diastasis serait un intérêt pour la pratique clinique. Il semble donc pertinent à travers cet essai contrôlé randomisé de s'interroger sur la supériorité de la stimulation électrique neuromusculaire associée au renforcement du CORE en comparaison au renforcement du CORE seul dans le traitement du diastasis.

Objectif : Déterminer que la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE dans la gestion des outcomes.

Matériels et méthodes : Cette étude sera composée de 42 femmes âgées de 25 à 35 ans, atteintes de diastase supra ombilicale post partum et réparties en 2 groupes de 21 femmes chacun. L'étude se déroulera sur 8 semaines avec 3 séances d'entraînements obligatoires par semaine et réévaluation des variables 2 mois après la fin du protocole. L'intervention du groupe contrôle sera composée d'exercices agissant sur le CORE. L'intervention du groupe expérimental sera composée de l'utilisation de stimulation électrique neuromusculaire associée à un plan de renforcement du CORE. Les variables qui seront mesurées sont la diminution de l'espace inter recti par échographie, la torsion de la ligne alba par élastographie shearwave et la qualité de vie avec le questionnaire SF36.

Mots clés : Muscles abdominaux, diastasis recti, soins postnataux, thérapie de stimulation électrique, exercice, stabilité CORE, femmes post-partum.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Abstract:

Abdominal diastasis is a common condition in post-partum women. It can cause discomfort or pain and can impair quality of life. It is possible to minimise this impairment with appropriate management, based on therapeutic exercise (abdominal strengthening, CORE, etc.) and neuromuscular electrical stimulation. Bringing together all the therapies that have been shown to be effective, and isolating one or more therapeutic combinations that enable diastasis to be resolved rapidly and effectively, would be of interest for clinical practice. In this randomised controlled trial, it therefore seems appropriate to examine the superiority of neuromuscular electrical stimulation combined with CORE reinforcement compared with CORE reinforcement alone in the treatment of diastasis.

Objective: To determine whether neuromuscular electrical stimulation is more effective than CORE training in managing outcomes.

Materials and methods: This study will be composed of 42 women aged 25 to 35 years, suffering from post partum supra umbilical diastasis and divided into 2 groups of 21 women each. The study will take place over 8 weeks with 3 compulsory training sessions per week and re-evaluation of the variables 2 months after the end of the protocol. The intervention in the control group will consist of exercises acting on the CORE. The experimental group will use neuromuscular electrical stimulation combined with a CORE strengthening plan. The variables that will be measured are the reduction in the inter recti space using ultrasound, the torsion of the alba line using shearwave elastography and quality of life using the SF36 questionnaire.

Key words: Abdominal muscles, diastasis recti, postnatal care, electrical stimulation therapy, exercise, CORE stability, postpartum women.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Resumen:

La diástasis abdominal es una afección frecuente en las mujeres después del parto. Puede causar molestias y dolor y mermar la calidad de vida. Es posible minimizar este deterioro con un tratamiento adecuado, basado en el ejercicio terapéutico (fortalecimiento abdominal, CORE, etc.) y la estimulación eléctrica neuromuscular. Reunir todas las terapias que han demostrado ser eficaces y aislar una o varias combinaciones terapéuticas que permitan resolver la diástasis de forma rápida y eficaz sería interesante para la práctica clínica. Así pues, en este ensayo controlado aleatorizado, parece apropiado examinar la superioridad de la estimulación eléctrica neuromuscular combinada con el refuerzo CORE en comparación con el refuerzo CORE solo en el tratamiento de la diástasis.

Objetivo: Determinar si la estimulación eléctrica neuromuscular es más eficaz que el entrenamiento CORE en el control de los resultados.

Materiales y métodos: Este estudio estará compuesto por 42 mujeres de 25 a 35 años, que padecen diástasis supraumbilical postparto y divididas en 2 grupos de 21 mujeres cada uno. El estudio se desarrollará a lo largo de 8 semanas con 3 sesiones de entrenamiento obligatorias a la semana y reevaluación de las variables 2 meses después de finalizar el protocolo. La intervención en el grupo de control consistirá en ejercicios actuando sobre el CORE. El grupo experimental utilizará estimulación eléctrica neuromuscular combinada con un plan de fortalecimiento del CORE. Las variables que se medirán son la reducción del espacio inter recti mediante ecografía, la torsión de la línea alba mediante elastografía shearwave y la calidad de vida mediante el cuestionario SF36.

Palabras clave: Músculos abdominales, diástasis rectas, atención postnatal, terapia de estimulación eléctrica, ejercicio, estabilidad CORE, mujeres postparto,

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Table des matières

1. INTRODUCTION:	7
2. JUSTIFICATION	10
3. OBJECTIFS	11
4. HYPOTHÈSES	11
5. MÉTHODOLOGIE	12
5.1. CONCEPTION	12
5.2. SUJETS DE L'ÉTUDE	13
5.3. GROUPES	14
5.4. VARIABLES	16
5.5. INTERVENTIONS	17
5.6. LIMITES DE L'ÉTUDE.....	20
6. PLAN DE TRAVAIL	22
6.1. ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT	22
6.2. ÉQUIPE DE RECHERCHE	22
6.3. DISTRIBUTION DES TÂCHES.....	23
7. BIBLIOGRAPHIE	24
8. ANNEXES	31

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

1. INTRODUCTION:

Dans la vie d'une femme, la naissance est un événement marquant. Elle annonce la fin d'une étape, la grossesse, mais aussi le début d'une autre, la vie. La grossesse est un moment de transformation pour le corps de la femme, que ce soit au niveau anatomique, psychologique ou social. [1] [2] [3] [4]

Au fur et à mesure que le bébé se développe dans l'utérus, le corps subit une série de changements physiques importants pour soutenir la croissance et la naissance du nouveau-né, ces changements se poursuivant post partum. [1] [4]

Durant la grossesse, les muscles abdominaux subissent une augmentation de la pression intra abdominale pouvant provoquer à terme une séparation des muscles droit et gauches des grands droits de l'abdomen entraînant une distension de la ligne blanche, c'est la Diastase ou le Diastasis. [4] [5] [6]

Les muscles de la paroi abdominale antéro latérale sont au nombre de cinq : L'oblique externe, le grand droit de l'abdomen (recti abdominis), oblique interne, le transverse de l'abdomen et le pyramidal. [7] [8] (Annexe 1)

Le pyramidal de l'abdomen, à ne pas confondre avec le pyramidal de la hanche ou piriforme, est un muscle inconstant présent chez 92% des individus selon une étude menée sur des cadavres d'une population indienne adulte. Il s'insère sur la face antérieure du pubis et se termine sur la ligne blanche. Il a pour seule action potentielle, la tension de la linea alba. [8]

Selon cette même étude de Swaroop D et al (2017), il existerait des différences dans l'expression de ce muscle. En effet, il est présent de manière bilatérale dans 72% des cas contre environ 20% en unilatérale et qu'il était plus souvent présent chez les hommes que chez les femmes. D'autres disparités étaient relevables comme la taille du muscle d'un côté ou de l'autre (droite ou gauche) ou l'épaisseur de ce dernier entre les sexes. Il semble important de préciser que cette étude ne comportait que 25 individus.

La ligne blanche ou encore linea alba se situe au niveau de la partie médiane de l'abdomen. Composée de tissus conjonctifs et de fibres de collagènes, elle s'étend

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

verticalement entre le processus xiphoïde du sternum et le pubis. Elle relie entre elles les gaines des muscles droits. [7] [9]

La diastase abdominale est une condition dans laquelle les parties droite et gauche du muscle grand droit de l'abdomen se séparent de manière excessive, c'est une augmentation de l'espace inter-recti, qui peut se produire n'importe où sur le trajet de la linea alba. [1] [10] Cette condition est fréquente chez les femmes enceintes ou qui ont récemment accouché [11], mais peut également survenir chez les hommes ou les femmes qui ont subi une augmentation rapide de leur masse corporelle ou qui pratique de manière intense une activité physique qui sollicite excessivement les muscles abdominaux. [11]

Le diastasis est quantifié par la distance inter recti [1] [10] et son diagnostic se fait sur la base d'une séparation de plus de 2 centimètres sur la ligne blanche, à 4,5 centimètres au-dessus et en dessous du nombril. [11]

La diastase abdominale peut être supra ou infra ombilical mais prédomine au niveau supra ombilical. Elle est corrélée avec l'âge de la mère et l'indice de masse corporelle (IMC). [12]

L'ombilical, zone clé dans le diastasis, représente le point de faiblesse de la linea alba et se retrouve à l'origine de 50% des diastasis. [7]

D'autre part, il existe 3 grades de diastases abdominal [13] :

- 1 : Légère < 3 centimètres
- 2 : Modérée entre 3 - 5 centimètres
- 3 : Grave > 5 centimètres

Le stade 3, forme grave, ne rentre pas en compte dans la prise en charge thérapeutique conservatoire, il est traité par chirurgie, plus précisément l'abdominoplastie ou plastie abdominale, qui est un type de chirurgie réparatrice. [14]

Les modifications des structures abdominales engendrées par le diastasis, séparations inter-recti et torsion de la linea alba plus particulièrement, reviennent généralement à la normale sans engendrer d'impact significatif sur la santé. La prévalence post partum du diastasis s'étend de 30% à 60% de 6 semaines à 12 mois post-partum [11].

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

La diastase abdominale peut entraîner divers symptômes, notamment une sensation de faiblesse abdominale, des douleurs lombaires, des problèmes de posture, une diminution de la stabilité du tronc en plus d'être une préoccupation esthétique [5] [6] [15] [16]. Ces symptômes peuvent affecter la qualité de vie de la femme et rendre les activités du quotidien plus difficiles. Il convient également de noter qu'elle peut avoir des conséquences sur la santé à long terme, notamment des incontinences urinaires et une augmentation du risque de hernies et de prolapsus [5] [15] [17] [18].

Bien heureusement, il est possible de traiter cette pathologie grâce à des exercices spécifiques visant à renforcer les muscles abdominaux et à améliorer la stabilité du tronc [10] [19].

Diverses études [10] [20] [21] [22] [23] [24] ont montré l'efficacité de certaines thérapies et exercices, cependant il n'existe pas de prise en charge type dans le traitement de la diastase abdominale. En effet, une récente étude de 2022 [25] ayant notamment pour objectif de revisiter la documentation existante sur la prise en charge du diastasis afin d'en dresser les défis et les perspectives futures, soulève la nécessité de continuer les expérimentations sur les exercices thérapeutiques afin de pouvoir identifier le ou les meilleurs ensembles d'exercices pour une résolution plus rapide [25].

Le renforcement du CORE (érecteurs du rachis, plancher pelvien, transverse de l'abdomen, diaphragme) a démontré son efficacité dans le traitement de la diastase notamment dans la diminution de l'espace inter-recti et l'amélioration de la qualité de vie [20] [21].

D'autre part, la stimulation électrique neuromusculaire sur le recti abdominis, a elle aussi laissé transparaître des résultats significatifs et prometteurs dans l'avenir [22] [23] [24]. Cette même neuromodulation électrique, associée à des exercices de renforcement abdominal, montrait des résultats supérieurs par rapport au renforcement seul [22]. Il est vrai qu'il existe des contradictions sur les exercices de renforcement abdominal mais ces derniers ont démontré des bénéfices dans le traitement du diastasis, plus précisément dans la diminution de l'espace inter recti et

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

l'amélioration de la qualité de vie [10] [25]. Cependant il est important de souligner qu'il existe un risque potentiellement nocif de torsion excessive de la linea alba, bien que cette torsion excessive résultat de plusieurs autres facteurs tel que la rigidité de la linea alba ou le type d'exercice réalisé entre autres [25] [26]. Il a été démontré que cette torsion de la linea alba pouvait être réduite par une activation efficace du transverse pendant la réalisation d'exercice comme le curl up par exemple [25].

Les recherches sur l'implication potentiel du pyramidale de l'abdomen dans la diminution des contraintes subi par la linea alba lors de la réalisation d'exercice de renforcement abdominal n'ont pas été concluantes.

2. JUSTIFICATION

Au regard des données actuelles établie sur le traitement conservateur de la diastase, l'efficacité des exercices de renforcement abdominal et du CORE est bien développée [10] [15] [20] [21] [25].

S'agissant de la stimulation électrique neuromusculaire, de récentes études ont souligné l'efficacité et l'avenir prometteur de son utilisation dans le traitement du diastasis, en affirmant que ces résultats peuvent être accrus associées à un plan de renforcement musculaire [22] [23] [24] [27].

Par conséquent, après avoir passé en revue une partie de la documentation scientifique en relation avec la diastase, il semble intéressant, à travers cette étude contrôlée randomisée, de comparer l'efficacité des traitements décrits ci-dessus pour en déterminer le plus efficace.

Parvenir à déterminer si un assemblage thérapeutique peut être meilleur qu'un autre, donne la possibilité de pouvoir isoler un groupe d'exercices efficaces et en écarter d'autres qui le seraient moins dans l'objectif d'uniformité de la prise en charge. C'est en effet, un des axes d'ouverture abordé dans la discussion de Carlstedt et al (2020) [14]. La perspective étant de parvenir à isoler l'ensemble d'exercice thérapeutique le plus efficace pour une réhabilitation rapide du diastasis.

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Après avoir mis en relation toutes ces données, il a été décidé de développer une étude avec l'objectif d'évaluer l'efficacité chez les femmes en post-partum, âgées de 25 à 35 ans, de la stimulation électrique neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE en comparaison avec l'entraînement du CORE dans la diminution de l'espace inter recti, de la torsion de la linea alba et de l'amélioration de la qualité de vie dans le traitement de la diastase supra ombilicale.

3. OBJECTIFS

Objectif général :

- Déterminer si la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans atteintes de diastase supra ombilicale à court et moyen terme.

Objectifs spécifiques :

- Déterminer si la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE dans la diminution de l'espace inter recti à court et moyen terme
- Déterminer si la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE dans la diminution de la torsion de la ligne alba à court et moyen terme.
- Déterminer si la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE dans l'amélioration de la qualité de vie à court et moyen terme.

4. HYPOTHÈSES

Hypothèse conceptuelle :

- Chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans, la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que l'entraînement du CORE pour la

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

diminution de l'espace inter recti, de la torsion de la ligne alba et de la qualité de vie à court et moyen terme dans le traitement de la diastase supra ombilicale.

Hypothèse alternative :

- Chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans, il existe une différence statistiquement significative dans l'efficacité de la stimulation électrique neuromusculaire par rapport à l'entraînement du CORE pour la diminution de l'espace inter recti, de la torsion de la ligne alba et de la qualité de vie à court et moyen terme dans le traitement de la diastase supra ombilicale.

Hypothèse nulle :

- Chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans, il n'existe pas de différence statistiquement significative dans l'efficacité de la stimulation électrique neuromusculaire par rapport à l'entraînement du CORE pour la diminution de l'espace inter recti, de la torsion de la ligne alba et de la qualité de vie à court et moyen terme dans le traitement de la diastase supra ombilicale.

5. MÉTHODOLOGIE

5.1. CONCEPTION

Avant la mise en conception de cette étude, une révision complète de la documentation actuelle sur la diastase abdominale a été réalisée afin de mettre à jour les connaissances sur la pathologie. Les bases de données telles que PubMed et Pedro ont été consultées ainsi que des guides de pratiques cliniques.

Cette étude sera un essai contrôlé randomisé (ECR), ayant pour but d'évaluer à court et moyen terme l'efficacité de la stimulation électrique neuromusculaire associée à un plan de renforcement du CORE comparé à l'entraînement du CORE seul. Pour cela, 8 semaines de thérapies associées à un contrôle de 2 mois post-interventions seront mis en place.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Les données de l'étude seront récoltées avant et à la fin des 8 semaines d'exercice thérapeutique. Une nouvelle prise des mesures sera faite 2 mois après l'intervention, dans le but d'observer si les potentiels effets obtenus peuvent être maintenus en l'absence de suivi. Ce protocole de recherche suivra le guide SPIRIT, et se fera en simple insu. La répartition des participantes s'effectuera de manière aléatoire grâce à la technique du jeu de cartes. Grâce à cette répartition, les patientes ne connaîtront pas à l'avance l'attribution de leur protocole [28]. Après la randomisation, elles seront suivies jusqu'à la fin de l'étude. Elles auront le droit, si elles le souhaitent, d'arrêter à tout moment.

Cet ECR suit les principes éthiques de la déclaration d'Helsinki datant de juin 1964 de l'association médicale mondiale. [29]

Elles seront accompagnées de 2 kinésithérapeutes pour une bonne réalisation des exercices. Chaque participante devra signer un document explicatif et un consentement libre et éclairé concernant le protocole et les exercices qu'elles devront réaliser. (Annexe 3)

5.2. SUJETS DE L'ÉTUDE

La sélection des sujets se fera après le diagnostic médical de diastase supra-ombilicale confirmé par observation, palpation et imagerie. Dans cette étude, l'échographie sera l'outil de diagnostic de la pathologie et de récolte des données concernant l'espace inter-recti. L'échographie ayant démontré des coefficients inter et intra évaluateurs très élevés [30], elle permettra d'assurer une fiabilité des mesures centimétriques obtenues. L'élastographie ultrasonore shearwave, quant à elle, nous permettra de quantifier la torsion de la linea alba en millimètre. [26] [31]

Tous ces tests seront réalisés dans le centre hospitalier universitaire de Pointe-à-Pitre en Guadeloupe. Les sujets devront respecter les critères d'inclusions et d'exclusions. (Tableau 1)

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Tableau 1 : Critères de sélection de l'étude.

Critère d'inclusion :	Critère d'exclusion :
<ul style="list-style-type: none"> - Grossesse arrivée à terme - Première grossesse - Femme âgée de 25 -35 ans - Diastase légère ou modérée (classification de Ranney) - Aucuns troubles cognitifs - Diastase supra-ombilicale - 8 semaines post partum 	<ul style="list-style-type: none"> - Diabète gestationnelle - IMC > 30 - Grossesse multiple - Hernies abdominales - Chirurgie abdominale/ pelvienne - Troubles d'origine cardiaque/respiratoire - Diastase fonctionnelle (présente avant accouchement) - Troubles neurologiques - Diastase supra et infra umbilicales - Sportives professionnelles pratiquants des sports à forte pression abdominale. - Diastase sévère (classification de Ranney) - Altération dans le métabolisme du collagène - Accouchement par césarienne

5.3. GROUPES

L'étude comptera un nombre total de 42 femmes, déterminé par l'utilisation du logiciel Granmo. En acceptant un risque alpha de 0,05 et un risque bêta de 0,1 dans un contraste unilatéral, 21 sujets dans le premier groupe et 21 dans le second seront

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

nécessaires pour détecter une différence égale ou supérieure à 0,29cm (Minimal Clinically Importance Difference ou MCID pour l'espace inter-recti). L'écart-type commun est supposé être de 0,31. Un taux de perte de sécurité de 5 % a été estimé [22] [32] [33].

La sélection des patients sera réalisée en respectant les critères d'inclusions et d'exclusions. Les participantes seront réparties en deux groupes (tableau 3) de 21 femmes chacun. Toutes seront atteintes du diastasis supra ombilical léger ou modéré. Les participantes de l'étude devront respecter le protocole indiqué.

La randomisation sera réalisée par l'utilisation du jeu de carte, la carte rouge représente le groupe contrôle, la carte noire le groupe expérimental [28]. Un jeu traditionnel de 56 cartes mélangé au préalable sera utilisé. Le groupe contrôle sera traité par un plan renforcement du CORE uniquement et sera composé de 21 femmes au début de l'étude. Le groupe expérimental sera traité par stimulation électrique neuromusculaire + plan de renforcement du CORE, et sera également constitué de 21 femmes aux débuts de l'étude.

Le contraste de cette étude sera unilatéral et portera sur la comparaison des différences d'efficacité entre 2 thérapies et entre 2 groupes.

Analyse de la distribution de la variable : normale ou non.

Le nombre de participants (n) est <50, dans ce cas on utilise le test de normalité Shapiro-Wilk. Il existe deux cas de figure possible :

- Si $p > 0.05$ alors notre variable suit une distribution normale, le test, de type paramétrique, sera donc utilisé. Les participants seront traités par 2 thérapies différentes chacune d'elles assignées à un groupe précis tout au long de l'étude sans possibilité d'inter changer les membres des groupes. Dans ce cas de figure notre échantillon est donc indépendant, c'est pourquoi on utilisera le T-student test pour échantillon indépendant.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

- Si $p < 0.05$ alors notre variable suit une distribution non-normale, le test sera de type non paramétrique, notre échantillon étant indépendant on utilisera le Test U de Mann- Whitney.

Tableau 2 : Groupes de l'étude

GROUPE A : CONTRÔLE 21 SUJETS	GROUPE B : EXPÉRIMENTALE 21 SUJETS
Plan de renforcement du CORE uniquement	Stimulation électrique neuromuculaire + plan de renforcement du CORE.

5.4. VARIABLES

Grâce aux variables ci-dessous, les données pourront être analysées dans le but d'affirmer ou de réfuter l'hypothèse conceptuelle.

Variables indépendantes :

- Stimulation électrique neuromusculaire: Appareil d'électrostimulation + plan de renforcement du CORE.
- Plan de renforcement du CORE : Exercices du plancher pelvien, des érecteurs du rachis, du transverse et du diaphragme (par des exercices de respirations).

Variables dépendantes :

- Espace inter recti: variable quantitative continue, pour la mesurer: échographie, et méthode de palpation des doigts en cm.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

- Torsion de la ligne alba : variable quantitative continue, pour la mesurer : Élastographie Shearwave en mm.
- Qualité de vie : variable qualitative, questionnaire SF-36. (Annexe 4)

Variables médiatrices :

- IMC : Variable quantitative continue
- Fumeurs/ Non-fumeurs : qualitative dichotomique (Oui/Non)
- Port > 20 charges lourdes par semaine avant l'accouchement : qualitative dichotomique (oui/non). (Charge lourde > 60% de 1RM) [34]
- Niveau d'activité physique : qualitative ordinale questionnaire (Annexe 5)
- Présence ou absence du muscle pyramidal de l'abdomen : qualitative dichotomique (Oui/Non)

5.5. INTERVENTIONS

L'intervention se déroulera à la 8ème semaine post-partum, en rapport avec les stades de récupération du diastasis. En effet, les deux premiers mois représentent le stade où la récupération est la plus marquée et s'en suit une phase plateau.

Si aucune intervention n'est réalisée, l'espace inter recti peut rester élevé tout au long de la vie. [10]

Dans le but de diminuer les risques de biais et augmenter la certitude que les potentielles bénéfices obtenus soient liés à l'intervention et non à la récupération naturelle des structures endommagées, l'intervention se réalisera dans le stade plateau de la récupération du diastasis.

Une semaine avant la réalisation de l'étude, les participantes seront convoquées à 2 sessions d'informations. Le but de ces sessions sera d'expliquer le fonctionnement et l'importance des muscles abdominaux et du CORE. Des kinésithérapeutes montreront comment réaliser les exercices à l'aide d'un biofeedback afin de vérifier la bonne contraction des muscles impliqués. Celui-ci permettra de favoriser un bon suivi du protocole sans nuire aux structures anatomiques. (Annexe 1)

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

À la fin de la deuxième session d'information, le gynécologue associé à l'étude, devra prendre les mesures et informations de chaque participant à l'aide de l'échographie et de la palpation. Ces mesures seront de nouveau prises 8 semaines après le début du protocole d'exercices et 2 mois après la fin de ce dernier.

La randomisation se fera par le biais du jeu de cartes. La moitié des cartes sera marquée d'un symbole rouge pour le groupe contrôle et l'autre moitié d'un symbole noir pour le groupe expérimental. La durée de l'intervention se fera sur 8 semaines au vu des études faites au préalable [20] [22] [35].

Les exercices de renforcement du CORE associés au groupe contrôle et expérimentale auront lieu 3 fois par semaine avec une durée de 45 minutes environ par session. Pour le groupe contrôle les sessions seront de 45 minutes, contre 1h15 pour le groupe expérimental. Les patientes du groupe contrôle devront réaliser 3 séries de 20 répétitions pour l'exercice de la respiration diaphragmatique avec co-contraction du transverse en tenant une contraction du transverse de 5 seconde suivi de 10 secondes de repos pour chaque répétition. [20]

La réalisation de l'exercice se fera allongé sur le dos, plante des pieds en contact avec le sol, une main sur l'abdomen et l'autre sur le thorax afin de contrôler la mécanique respiratoire durant l'exercice. Une inspiration par le nez sera réalisée en ouvrant latéralement l'appareil costal et en s'assurant que la main situer au niveau du thorax ne s'élève pas excessivement. Sur le temps de l'expiration une contraction progressive du transverse (5 secondes) sera effectué en rentrant le nombril.

Pour l'exercice de renforcement du plancher pelvien, la patiente sera allongée sur le dos, plantes des pieds en contact avec le sol et bras le long du corps. Elle devra réaliser entre 8 et 12 contractions maximales maintenu pendant 6 à 8 secondes suivi d'un repos de 10 secondes sur 3 séries. [17] [20]

L'exercice de la planche sera réalisé en se positionnant face au sol, sur les avants bras situé à hauteur des épaules et en appui sur la pointe de pied. Le tronc, le bassin et les jambes doivent être alignés. La position sera maintenue 5 secondes avec un temps de relaxation de 10 secondes. Il faudra réaliser 3 séries de 20 répétitions.

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Pour chacun des exercices un temps de repos de 45 secondes sera effectué entre chaque série, et 90 secondes de repos entre chaque exercice. (Annexe 7)

Pour le groupe expérimental, les patientes devront réaliser le plan de renforcement du CORE en suivant les mêmes consignes. La stimulation électrique sera appliquée en premier, suivies des exercices de renforcement du CORE afin de bénéficier de l'amélioration du recrutement des fibres musculaires. [22]

Avant de commencer la session de traitement, chaque participante devra raser la zone abdominale si elle possède une grande pilosité pour une meilleure adhérence des électrodes. De plus elles seront invitées si elles le souhaitent, à évacuer leur vessie pour un meilleur confort. La zone abdominale ainsi que les électrodes seront désinfectées afin d'éliminer toute impureté qui s'y trouvent et qui pourraient diminuer la résistance au courant électrique.

Les 4 électrodes seront placées au niveau du grand droit de l'abdomen. 2 au niveau des quadrants supérieurs droit et gauche, proches des cartilages costaux des 6ème et 7ème côtes. Et les 2 autres au niveau des quadrants inférieurs droit et gauche, proche de la crête pubienne. [22] (Annexe 6)

Après l'application des électrodes et la mise en marche de l'appareil de type TENS excitomoteur, les patientes ressentiront un léger courant électrique sous forme de contraction musculaire. L'intensité sera augmentée progressivement jusqu'à ce qu'une bonne contraction musculaire soit observée et ressentie comme confortable.

Après cette application de 30 minutes on pourra commencer les exercices de renforcement du CORE. [22]

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Tableau 3 : Interventions par groupes d'études.

<p>GROUPE A : CONTRÔLE 21 SUJETS</p> <p>→ Plan de renforcement du CORE :</p>	<p>GROUPE B : EXPERIMENTALE 21 SUJETS</p> <p>→ Stimulation électrique neuromusculaire + Programme CORE [22]</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Planche 3 série de 20 répétitions comprenant 5 secondes de contraction suivie de 10 secondes de repos. - Exercice de respiration diaphragmatique avec Co-contraction du transverse : 3 séries de 20 répétitions comprenant 5 secondes de contraction suivi de 10 secondes de repos. - Exercice de renforcement du plancher pelviens : 3 séries de 8-12 contractions de 6 - 8 secondes suivi de 10 secondes de repos. 	<p>Type d'onde : rectangulaire bi-phasique symétrique</p> <p>Fréquence d'impulsion : 80 Hz</p> <p>Largeur d'impulsion de 0,1-0,5 ms</p> <p>Rapport marche/arrêt de 5s/10s</p> <p>Durée du traitement 30 minutes.</p> <p>+ Plan de renforcement du CORE (tableau 4)</p>

5.6. LIMITES DE L'ÉTUDE

Il existe différentes actions du quotidien qui pourraient être qualifiées de limites et seraient susceptibles de représenter un risque de biais. En effet, l'abandon serait une limite majeure. Bien que les séances soient suivies et encadrées par des professionnels de santé, les entraînements dépendent de la motivation intrinsèque de

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

chacune d'entre elles. Le manque de motivation et de sérieux pourrait nuire à l'adhérence du protocole.

La session d'apprentissage avec biofeedback des contractions musculaires est une étape nécessaire mais pas forcément réalisable. L'impossibilité de fournir un biofeedback pour chacun des sujets de l'étude pendant la réalisation des exercices afin de s'assurer de la bonne réalisation des contractions, pourrait être un obstacle au bon fonctionnement du protocole de l'étude. Effectivement, demander la contraction de muscles précis, tels que ceux du plancher pelvien, tout en évitant l'activation de muscles compensateurs comme les adducteurs ou les glutéaux reste une tâche compliquée.

Les habitudes de vie des participantes pourraient aussi représenter une limite. Chacune d'entre elles ne dispose pas du même environnement au quotidien, par exemple le contexte familiale (famille monoparentale, plusieurs enfants, conjoint non-coopérant etc.), la profession, les hobbies ne sont pas contrôlables et pourraient représenter un risque potentiel d'aggravation des symptômes.

Les déplacements obligatoires afin de suivre les séances programmées peuvent à terme, exercer une influence sur les risques d'absentéisme.

Certaines études s'étendent sur 4 voire 6 mois d'exercice thérapeutique, là où cette présente étude n'inclut que 8 semaines d'exercice et un suivi des variables 2 mois après la fin du protocole. Élargir ce protocole sur une plus longue période de travail effectif, pourrait permettre d'optimiser davantage les résultats qui seront obtenus.

La documentation est abondante sur les effets possibles de la présence ou non du muscle pyramidal, muscle inconstant tenseur de la linea alba, dans l'altération de cette dernière, pourrait constituer un nouvel axe de recherche pour mieux comprendre l'évolution et la réhabilitation du diastasis.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

6. PLAN DE TRAVAIL

6.1. ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT

Cette étude se déroule sur 8 semaines, avec un contrôle 2 mois après la fin de l'étude. Elle sera composée de la manière suivante :

- Deux sessions obligatoires à titre informatrices pour chacune des participantes sur le déroulement et la mise en application des exercices. À la fin de la deuxième session, les premières mesures à l'aide de l'échographe et de la palpation seront prises par l'intermédiaire du gynécologue évaluateur (distance inter recti, torsion de la ligne alba, qualité de vie)
- Une deuxième évaluation aura lieu au bout de 8 semaines, soit le dernier jour de l'étude.
- Une troisième évaluation aura lieu 2 mois après la fin de l'étude.

Durant le déroulement de l'étude, 3 séances d'entraînement seront planifiées par semaine, les lundis, mercredis et vendredis, de 18h30 à 19h45 et auront lieu au cabinet de kinésithérapie du centre hospitalier universitaire de Pointe-à-Pitre.

6.2. ÉQUIPE DE RECHERCHE

Une équipe pluridisciplinaire est nécessaire pour encadrer et mener à bien cette étude. Elle sera composée de deux kinésithérapeutes, dont au moins un sera spécialisé dans la rééducation du plancher pelvien, d'un premier gynécologue pour confirmer le diagnostic du diastasis et d'un second dont la tâche sera de relever les variables dépendantes de l'étude, d'un psychologue, pour le suivi mental des participantes, et d'un statisticien afin d'analyser les données.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

6.3. DISTRIBUTION DES TÂCHES

Des tâches seront assignées à chacun des membres de l'équipe pluridisciplinaire.

KINÉSITHÉRAPEUTHE INVESTIGATEUR PRINCIPAL	Mise en place et gestion de l'étude.
KINÉSITHÉRAPEUTHE SPÉCIALISÉ EN PLANCHERPELVEN	Session d'apprentissage, contrôle des contractions musculaires, exécutions correctes des exercices et applications de la stimulation électrique neuromusculaire
GYNÉCOLOGUE EXTERNE	Diagnostic de la diastase supra ombilicale et recrutement des sujets
GYNÉCOLOGUE EVALUATEUR	Prise des mesures de la distance inter-recti, torsion de la ligne alba et la qualité de vie avant, à 8 semaines et 2 mois après la fin du protocole.
PSYCHOLOGUE	Suivi et compte rendu hebdomadaire de l'état mental de chacune des participantes.
STATISTICIEN	Analyse des données recueillies.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

7. BIBLIOGRAPHIE

1. Hodgkinson EL, Smith DM, Wittkowski A. Women's experiences of their pregnancy and postpartum body image: a systematic review and meta-synthesis. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2014;14(1):330. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-14-330>
2. Wigert H, Nilsson C, Dencker A, Begley C, Jangsten E, Sparud-Lundin C, et al. Women's experiences of fear of childbirth: a metasynthesis of qualitative studies. *Int J Qual Stud Health Well-being* [Internet]. 2020;15(1):1704484. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/17482631.2019.1704484>
3. Duncan LG, Cohn MA, Chao MT, Cook JG, Riccobono J, Bardacke N. Benefits of preparing for childbirth with mindfulness training: a randomized controlled trial with active comparison. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2017;17(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12884-017-1319-3>
4. Gluppe S, Ellström Engh M, Bø K. Primiparous women's knowledge of diastasis recti abdominis, concerns about abdominal appearance, treatments, and perceived abdominal muscle strength 6-8 months postpartum. A cross sectional comparison study. *BMC Womens Health* [Internet]. 2022;22(1):428. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12905-022-02009-0>
5. Kim S, Yi D, Yim J. The effect of core exercise using online videoconferencing platform and offline-based intervention in postpartum woman with diastasis recti abdominis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 31];19(12):7031. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/12/7031>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

6. Carlstedt A, Bringman S, Egberth M, Emanuelsson P, Olsson A, Petersson U, et al. Management of diastasis of the rectus abdominis muscles: recommendations for swedish national guidelines. *Scand J Surg* [Internet]. 2021;110(3):452–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1457496920961000>
7. Axer H, Keyserlingk DG, Prescher A. Collagen fibers in linea alba and rectus sheaths. I. General scheme and morphological aspects. *J Surg Res* [Internet]. 2001;96(1):127–34. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022480400960700>
8. Das SS, Saluja S, Vasudeva N. Biometrics of Pyramidalis Muscle and its Clinical Importance. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2017 [cited 2023 May 31];11(2):AC05–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2017/24179.9276>
9. Axer H, von Keyserlingk DG, Prescher A. Collagen fibers in linea alba and rectus sheaths. *J Surg Res* [Internet]. 2001 [cited 2023 May 31];96(2):239–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11266279/>
10. Weingerl I, Kozinc Ž, Šarabon N. The effects of conservative interventions for treating diastasis recti abdominis in postpartum women: A review with meta-analysis. *SN Compr Clin Med* [Internet]. 2023;5(1):10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s42399-022-01353-4>
11. Sperstad JB, Tennfjord MK, Hilde G, Ellström-Engh M, Bø K. Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain. *Br J Sports Med* [Internet]. 2016 [cited 2023 May 31];50(17):1092–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096065>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

12. Rett MT, Almeida TV de, Mendonça ACR, DeSantana JM, Ferreira AP de L, Araújo KCGM de. Fatores materno-infantis associados à diástase dos músculos retos do abdome no puerpério imediato. Rev Bras Saúde Materno Infant [Internet]. 2014 [cited 2023 May 31];14(1):73–80. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/wxX6NGZ53j6gJksjVpJjhJq/abstract/?lang=en&format=html>
13. Revista Sociedad Hispanoamericana de Hernia - Arán Ediciones, S.L [Internet]. Grupoaran.com. [cited 2023 May 31]. Available from: <https://hernia.grupoaran.com/articles/00446/show>
14. Jessen ML, Öberg S, Rosenberg J. Treatment options for abdominal rectus diastasis. Front Surg [Internet]. 2019;6:65. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fsurg.2019.00065>
15. Gluppe SB, Engh ME, Bø K. Immediate effect of abdominal and pelvic floor muscle exercises on interrecti distance in women with diastasis recti abdominis who were parous. Phys Ther [Internet]. 2020 [cited 2023 May 31];100(8):1372–83. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/100/8/1372/5820961?login=false>
16. Gluppe S, Engh ME, Bø K. What is the evidence for abdominal and pelvic floor muscle training to treat diastasis recti abdominis postpartum? A systematic review with meta-analysis. Braz J Phys Ther [Internet]. 2021;25(6):664–75. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413355521000733>
17. Gluppe SL, Hilde G, Tennfjord MK, Engh ME, Bø K. Effect of a postpartum training program on the prevalence of diastasis recti abdominis in postpartum primiparous women: A randomized controlled trial. Phys Ther [Internet]. 2018 [cited 2023 May 31];98(4):260–8. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/98/4/260/4813620>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

18. Strigård K, Clay L, Stark B, Gunnarsson U, Falk P. Giant ventral hernia-relationship between abdominal wall muscle strength and hernia area. *BMC Surg* [Internet]. 2016 [cited 2023 May 31];16(1):50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27484911/>
19. Laframboise FC, Schlaff RA, Baruth M. Postpartum exercise intervention targeting diastasis recti abdominis. *Int J Exerc Sci* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 31];14(3):400–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34055160/>
20. Thabet AA, Alshehri MA. Efficacy of deep core stability exercise program in postpartum women with diastasis recti abdominis: a randomised controlled trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019;19(1):62–8.
21. Saleem Z, Khan AA, Farooqui SI, Yasmeeen R, Rizvi J. Effect of exercise on inter-recti distance and associated low back pain among post-partum females: A randomized controlled trial. *J Family Reprod Health* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 31];15(3):202–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34721612/>
22. Kamel DM, Yousif AM. Neuromuscular electrical stimulation and strength recovery of postnatal diastasis recti abdominis muscles. *Ann Rehabil Med* [Internet]. 2017;41(3):465–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2017.41.3.465>
23. Wei R, Yu F, Ju H, Jiang Q. Effect of electrical stimulation followed by exercises in postnatal diastasis recti abdominis via MMP2 gene expression. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 31];67(6):82–8. Available from: <http://www.cellmolbiol.org/index.php/CMB/article/view/4155>
24. Nahabedian M. Management Strategies for Diastasis Recti. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2018 [cited 2023 May 31];32(03):147–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1661380>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

25. Radhakrishnan M, Ramamurthy K. Efficacy and challenges in the treatment of diastasis recti abdominis-A scoping review on the current trends and future perspectives. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 31];12(9):2044. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics12092044>
26. Beamish N, Green N, Nieuwold E, McLean L. Differences in Linea Alba stiffness and Linea Alba distortion between women with and without diastasis recti abdominis: The impact of measurement site and task. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2019 [cited 2023 May 31];49(9):656–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30913968/>
27. Liang P, Liang M, Shi S, Liu Y, Xiong R. Rehabilitation programme including EMG-biofeedback- assisted pelvic floor muscle training for rectus diastasis after childbirth: a randomised controlled trial. *Physiotherapy* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 31];117:16–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36219918/>
28. Escala PEDro [Internet]. PEDro - Physiotherapy Evidence Database. PEDro; 2016 [cited 2023 May 31]. Available from: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>
29. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 [cited 2023 May 31];310(20):2191–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24141714/>
30. Mota P, Pascoal AG, Sancho F, Bø K. Test-retest and intrarater reliability of 2-dimensional ultrasound measurements of distance between rectus abdominis in women. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2012 [cited 2023 May 31];42(11):940–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22810966/>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

31. He K, Zhou X, Zhu Y, Wang B, Fu X, Yao Q, et al. Muscle elasticity is different in individuals with diastasis recti abdominis than healthy volunteers. *Insights Imaging* [Internet]. 2021;12(1):87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13244-021-01021-6>
32. Keshwani N, Mathur S, McLean L. The impact of exercise therapy and abdominal binding in the management of diastasis recti abdominis in the early post-partum period: a pilot randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2021;37(9):1018–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09593985.2019.1675207>
33. Chung AS, Copay AG, Olmscheid N, Campbell D, Walker JB, Chutkan N. Minimum clinically important difference: Current trends in the spine literature. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2017 [cited 2023 May 31];42(14):1096–105. Available from: https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2017/07150/Minimum_Clinically_Important_Difference__Current.15.aspx
34. Grgic J. The effects of low-load vs. High-load resistance training on muscle fiber hypertrophy: A meta-analysis. *J Hum Kinet* [Internet]. 2020 [cited 2023 May 31];74(1):51–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.2478/hukin-2020-0013>
35. Joueidi Y, Vieillefosse S, Cardaillac C, Mortier A, Oppenheimer A, Deffieux X, et al. Impact du diastasis des muscles droits de l'abdomen sur les symptômes pelvi-périnéaux : revue de la littérature. *Prog Urol* [Internet]. 2019;29(11):544–59. Available from: <https://www.urofrance.org/sites/default/files/fileadmin/documents/data/PU/2019/3247/74204/FR/1322978/main.pdf>

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

36. Cliniquespinecor.ca. [cited 2023 May 31]. Available from: <https://cliniquespinecor.ca/pdf/SF-36-francais.pdf>

37. Les questions AARà. T, le total. R le SOà. CQD la C de DPF. Questionnaire d'auto-évaluation du niveau d'activité physique hebdomadaire [Internet]. Windows.net. [cited 2023 May 31]. Available from: https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/d4/d421a48d85d144582ad22ae618ed0017.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=9jbPQp9dZDwcWkpeCkxz82d3mlJTxVCoHcEFAoGivDQ%3D&se=2023-09-06T23%3A08%3A30Z&sp=r&rsc=public%2C%20max-age%3D864000%2C%20max-stale%3D86400&rsct=application%2Fpdf&rscd=inline%3B%20filename%3D%22Questionnaire_auto_evaluation_niveau_activite_physique_hebdomadaire.pdf%22

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

8. ANNEXES

Annexe 1 : Rappel anatomique des structures et illustration du diastasis

Annexe 2 : Fiche explicative du déroulement de l'étude pour les patients

Annexe 3 : Consentement libre et éclairé

Annexe 4 : Questionnaire de qualité de vie SF 36

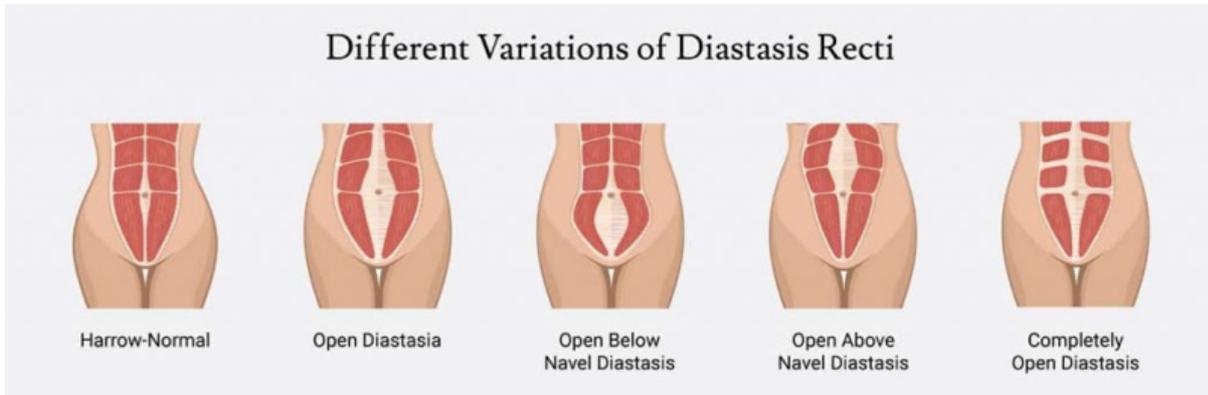
Annexe 5 : Fiches niveau d'activités physique

Annexe 6 : Disposition des électrodes lors de la stimulation électrique neuromusculaire

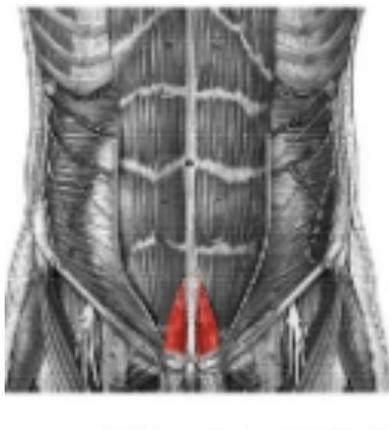
Annexe 7 : Fiche explicative des exercices de renforcement du CORE

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

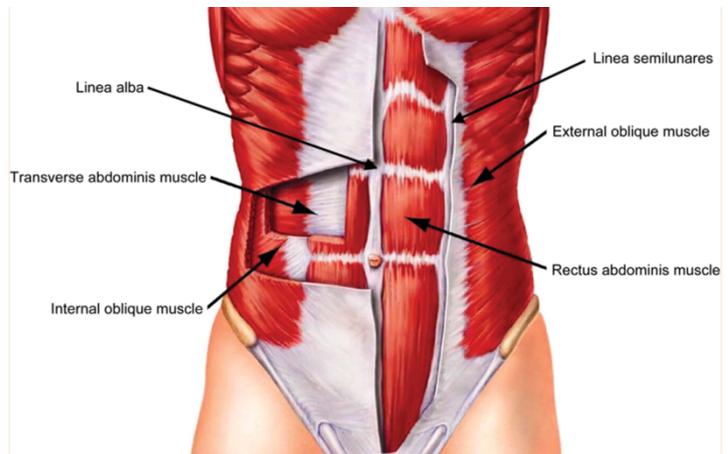
Annexe 1 : Rappel anatomique des structures et illustration du diastasis



Différents types de diastase abdominal [25]



Muscle pyramidale (en rouge)



Muscles de la paroi abdominale [24]

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 2: Fiche explicative du déroulement de l'étude pour les patients

Dans cette étude, l'objectif est de savoir si la stimulation électrique neuromusculaire est plus efficace que le renforcement du CORE dans le traitement de la diastase supra ombilical. Elle vise des femmes en post partum âgées de 25 à 35 ans.

Les participantes seront divisées en deux groupes (A et B) de manière équitable et aléatoire et seront accompagnées tout au long de l'étude.

L'équipe est composée de deux kinésithérapeutes dont un spécialisé en plancher pelvien, de deux gynécologues, d'un psychologue et d'un statisticien.

GROUPE A : CONTRÔLE 21 SUJETS	GROUPE B : EXPÉRIMENTALE 21 SUJETS
Plan de renforcement du CORE uniquement	Stimulation électrique neuromusculaire + plan de renforcement du CORE.

L'étude se déroulera sur 8 semaines, comprenant 3 sessions obligatoires par semaine d'une durée de 45 minutes pour le groupe contrôle et de 1h15 pour le groupe expérimental. Les entraînements auront lieu au cabinet de kinésithérapie du centre hospitalier universitaire de Pointe-à-Pitre. Tous les lundis, mercredis, et vendredis de 18h30 à 19h45.

J'affirme avoir lu les informations sur le déroulement de l'étude.

Date et signature :

Lu et approuvé

La stimulation neuromusculaire associé à l’entraînement du CORE versus l’entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 3 : Consentement libre et éclairé

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche et de signer ce formulaire, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement l'information qui suit ou demander qu'on vous la lise.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à l’étudiant - chercheur ou aux autres membres du personnel affecté au projet de recherche afin de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n’est pas clair pour vous. Si vous décidez de participer, nous vous demandons de signer ce formulaire. Un exemplaire vous sera remis.

TITRE DE L’ÉTUDE : « Différence d’efficacité entre la stimulation électrique neuromusculaire et l’entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé. »

NATURE ET BUT DU PROJET DE RECHERCHE : Étude formée par 2 groupes (A et B) comprenant 21 femmes chacun (42 au total), âgées de 25 à 35 ans, et étant atteinte d’une diastase abdominale supra ombilical.

L’équipe pluridisciplinaire de cette étude est composée de deux kinésithérapeutes, deux gynécologues, un psychologue et un statisticien.

GROUPE A : CONTRÔLE 21 SUJETS	GROUPE B : EXPÉRIMENTALE 21 SUJETS
Plan de renforcement du CORE uniquement	Stimulation électrique neuromusculaire + plan de renforcement du CORE.

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

La durée de l'étude sera de 8 semaines avec 3 sessions obligatoire par semaine et un suivi 2 mois après la fin de l'étude.

Les 3 séances d'entraînements auront lieu les lundis, mercredis et vendredis de 18h30 à 19h45. Le cabinet kinésithérapie se situe au centre hospitalier de Pointe - à -Pitre (Centre Hospitalier Universitaire de la Guadeloupe (Pointe-à-Pitre), route de Chauvel, 97159 Pointe à pitre).

Une semaine avant la réalisation de l'étude, les participantes seront convoquées à 2 sessions d'informations. Le but de ces sessions sera d'expliquer le fonctionnement et l'importance des muscles abdominaux, du CORE et du plancher pelvien. Des kinésithérapeutes montreront comment réaliser les exercices, afin de pouvoir suivre le protocole sans nuire aux structures anatomiques et le fonctionnement de l'appareil d'électro stimulation musculaire. À la fin de la deuxième session, le gynécologue prendra les mesures et informations nécessaires de chaque patiente à l'aide de l'échographie et de la palpation.

Les participantes seront identifiées à l'aide d'un numéro, permettant de garantir l'anonymat et la confidentialité des données.

Chacune des participantes aura le droit de refuser ou mettre fin à la participation de l'étude sans préjudice.

Je soussigné (NOM ET PRENOM) déclare accepter, librement, et de façon éclairer, de participer comme sujet à l'étude intitulé : « Différence d'efficacité entre la stimulation électrique neuromusculaire et l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé. »

Sous la direction de FAESSEL Émilie et FOULE Lylian.

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Lu et approuvé

Date et Signature :



La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 4 : Questionnaire de qualité de vie SF 36 [36]



SF-36
Questionnaire au patient

_____ AAAA-MM-JJ
▲ # de dossier ▲ Date (AAAA-MM-JJ)

RENSEIGNEMENTS

_____ ▲ Nom de famille

_____ ▲ Prénom

1. Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est:

- Excellente Très bonne Bonne Médiocre Mauvaise

2. Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment?

- Bien meilleur Plutôt meilleur À peu près pareil Plutôt moins bon Beaucoup moins bon

3. Les questions suivantes portent sur des activités quotidiennes. Est-ce que votre santé vous limite dans ces activités?

	Oui, beaucoup limité.e	Oui, un peu limité.e	Non, pas du tout limité.e
a. Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux quilles, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Soulever et porter les courses.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Monter plusieurs étages par l'escalier.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Monter un étage par l'escalier.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Marcher plus d'un kilomètre à pied.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Marcher plusieurs centaines de mètres.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Marcher une centaine de mètres.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Prendre un bain, une douche ou s'habiller.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous eu certains des problèmes suivants à votre travail ou pendant vos activités quotidiennes suite à votre état de santé **physique**?

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Avez-vous accompli moins de choses que ce que vous auriez souhaité?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Avez-vous dû arrêter de faire certaines choses?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous eu certains des problèmes suivants à votre travail ou pendant vos activités quotidiennes suite à votre état de santé **émotionnelle**?

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Avez-vous accompli moins de choses que ce que vous auriez souhaité?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

6. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état de santé, physique ou émotionnelle vous a gêné dans votre vie ou vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances?

- Pas du tout
 Un petit peu
 Moyennement
 Beaucoup
 Énormément

7. Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs physiques?

- Nulle
 Très faible
 Faible
 Moyenne
 Grande
 Très grande

8. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité.e dans votre travail ou vos activités domestiques?

- Pas du tout
 Un petit peu
 Moyennement
 Beaucoup
 Énormément

Les questions suivantes portent sur comment vous vous sentez et comment les choses sont allées pour vous au cours de ces 4 dernières semaines. Choisissez la réponse qui se rapproche le plus de ce que vous ressentez.

9. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où:

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
a. Vous vous êtes senti.e dynamique?	<input type="radio"/>					
b. Vous vous êtes senti.e très nerveux.se?	<input type="radio"/>					
c. Vous vous êtes senti.e si découragé.e que rien ne pouvait vous remonter le moral?	<input type="radio"/>					
d. Vous vous êtes senti.e calme et détendu.e?	<input type="radio"/>					
e. Vous vous êtes senti.e débordant.e d'énergie?	<input type="radio"/>					
f. Vous vous êtes senti.e triste et abattu.e?	<input type="radio"/>					
g. Vous vous êtes senti.e épuisé.e?	<input type="radio"/>					
h. Vous vous êtes senti.e bien dans votre peau?	<input type="radio"/>					
i. Vous vous êtes senti.e fatigué.e?	<input type="radio"/>					

10. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité.e dans votre travail ou vos activités domestiques?

- En permanence
 Très souvent
 Souvent
 Quelquefois
 Rarement
 Jamais

11. Dans quelle mesure chacun des énoncés suivants sont-ils vrai ou faux pour vous?

	Totalement vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt faux	Totalement faux
a. Je tombe malade plus facilement que les autres.	<input type="radio"/>				
b. Je me porte aussi bien que n'importe qui.	<input type="radio"/>				
c. Je m'attends à ce que ma santé se dégrade.	<input type="radio"/>				
d. Je suis en parfaite santé.	<input type="radio"/>				

▲ Signature du patient

▲ Date

La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 5 : Fiches niveau d'activités physique [37]

Questionnaire d'auto-évaluation du niveau d'activité physique hebdomadaire

(d'après J. Ricci et L. Gagnon)



Après avoir répondu à toutes les questions, reportez le score obtenu à chaque question (1 à 5) dans la colonne de droite puis faites le total.

	POINTS					SCORES
	1	2	3	4	5	
(A) COMPORTEMENTS SEDENTAIRES						
Combien de temps passez-vous en position assise par jour (loisirs, télé, ordinateur, travail, etc.) ?	+ de 5 h <input type="checkbox"/>	4 à 5 h <input type="checkbox"/>	3 à 4 h <input type="checkbox"/>	2 à 3 h <input type="checkbox"/>	Moins de 2 h <input type="checkbox"/>	
Total (A)						
(B) ACTIVITES PHYSIQUES DE LOISIR (DONT SPORTS)						
Pratiquez-vous régulièrement une ou des activités physiques ?	Non <input type="checkbox"/>				Oui <input type="checkbox"/>	
A quelle fréquence pratiquez-vous l'ensemble de ces activités ?	1 à 2 fois / mois <input type="checkbox"/>	1 fois / semaine <input type="checkbox"/>	2 fois / semaine <input type="checkbox"/>	3 fois / semaine <input type="checkbox"/>	4 fois / semaine <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes consacrez-vous en moyenne à chaque séance d'activité physique ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 min <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Habituellement comment percevez-vous votre effort ? Le chiffre 1 représentant un effort très facile et le 5, un effort difficile.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	
Total (B)						
(C) ACTIVITES PHYSIQUES QUOTIDIENNES						
Quelle intensité d'activité physique votre travail requiert-il ?	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Intense <input type="checkbox"/>	Très intense <input type="checkbox"/>	
En dehors de votre travail régulier, combien d'heures consacrez-vous par semaine aux travaux légers : bricolage, jardinage, ménages, etc. ?	Moins de 2 h <input type="checkbox"/>	3 à 4 h <input type="checkbox"/>	5 à 6 h <input type="checkbox"/>	7 à 9 h <input type="checkbox"/>	Plus de 10 h <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes par jour consacrez-vous à la marche ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 min <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Combien d'étages, en moyenne, montez-vous à pied chaque jour ?	Moins de 2 <input type="checkbox"/>	3 à 5 <input type="checkbox"/>	6 à 10 <input type="checkbox"/>	11 à 15 <input type="checkbox"/>	Plus de 16 <input type="checkbox"/>	
Total (C)						
Total (A)+(B)+(C)						

Résultats :

Vous avez un score inférieur à 18 : « Vous avez le profil d'une personne qui pratique peu d'activité physique. Comme une voiture qu'on laisse trop longtemps au garage, votre corps a tendance à s'engrasser et vos risques de maladies non transmissibles (diabète, hypertension, obésité, maladies cardiovasculaires, cancer, etc...) et de dépression sont plus importants que chez une personne active. Nous vous encourageons à avoir une activité physique régulière.

Comment ? : Saisissez toutes les occasions du quotidien pour bouger ; déplacement à pieds, en vélo..., activités ménagères, petites courses, jardinages, jeux avec les enfants, promenade avec le chien... Si vous voulez des conseils pour débuter, n'hésitez pas à vous rapprocher de professionnels de l'activité physique adaptée et du sport-santé ».

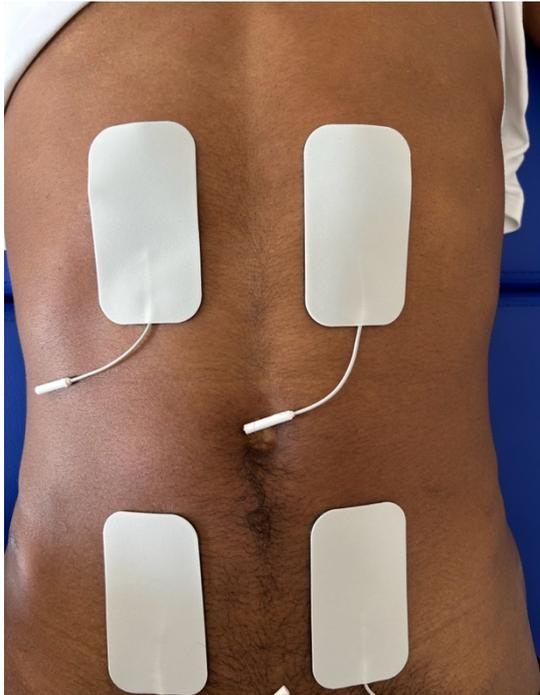
Vous avez un score compris entre 18 et 35 : « Vous avez le profil d'une personne plutôt active, bravo ! Votre niveau d'activité physique est dans les normes recommandées pour être en bonne santé. Grâce à vos efforts, votre corps fonctionne de façon efficace limitant ainsi les risques de maladies non transmissibles et de dépression. Continuez ainsi pour garder les bénéfices pour votre santé.

Et pour rester motivé, pensez à varier les activités et les lieux de pratique (marche en mer, randonnée en montagne, sport en salle, ...).

Vous avez un score supérieur à 35 : « Vous avez le profil d'une personne très active, bravo ! Votre niveau d'activité physique vous permet non seulement de rester en bonne santé, mais également, d'améliorer votre condition physique générale (meilleure endurance cardio-respiratoire, augmentation de la masse musculaire...). Ne changez rien mais attention quand même à ne pas dépasser vos limites ! ».

La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 6 : Disposition des électrodes lors de la stimulation électrique neuromusculaire.



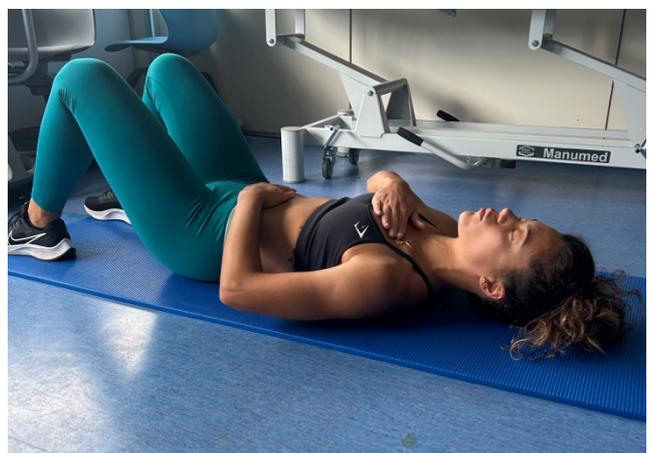
La stimulation neuromusculaire associé à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Annexe 7 : Fiche explicative des exercices de renforcement du CORE

Planche : Se positionner face au sol, sur les avants bras situé à hauteur des épaules et en appui sur la pointe de pied. Le tronc, le bassin et les jambes doivent être alignés. Les abdominaux doivent être contractés "gainés".



Exercice de respiration diaphragmatique avec Co contraction du transverse (inspiratio par le nez, expiration longue et lente par la bouche en rentrant le ventre) : Sur le dos, une main sur la poitrine et l'autre au niveau de l'abdomen. Inspirer par le nez en élargissement latéralement les côtes, la main sur la poitrine sert de contrôle pour éviter l'élargissement verticale de la cage thoracique. Sur le temps de l'expiration, rentrer le nombril



La stimulation neuromusculaire associée à l'entraînement du CORE versus l'entraînement du CORE dans le traitement de la diastase supra-ombilicale chez les femmes en post-partum âgées de 25 à 35 ans : un essai contrôlé randomisé.

Exercice de renforcement du plancher pelvien : Allongé sur le dos, genoux fléchis, à l'expiration, contracter les muscles du plancher pelvien au maximum comme pour retenir un gaz ou de l'urine.

