

Faculté des sciences de la motricité

Quel est l'impact de l'électrostimulation sur la douleur pelvienne chronique indifférenciée chez la femme ?

Une revue narrative de la littérature

Auteure : Alizée MILLIEX

Promoteur : Mathieu LUYCKX

Année académique 2025-2026

Master en kinésithérapie et réadaptation [60.0] - KINE2M

UCLouvain FSM : Déclaration d'utilisation des aides et outils Intelligence Artificielle (IA)

J'ai utilisé l'IA pour ce projet : ☒ Oui
☐ Non

Si vous avez utilisé l'IA dans ce travail, veuillez préciser comment ci-dessous :

Texte (par exemple, vérification orthographique, génération de texte, production d'idées, ...)

Le cas échéant, veuillez résumer (500 caractères maximum):

Utilisation de Piccolo pour l'aide rédactionnelle (structure, formulation de phrases, analyse des répétitions, des temps utilisés, des fautes d'orthographe). Aide à l'analyse de certains articles (niveau de preuve, synthèse des échelles utilisées et des paramètres d'utilisation des techniques d'électrostimulation).

Images

Le cas échéant, veuillez résumer (500 caractères maximum):

Code, aide à la programmation, ou algorithmes

Le cas échéant, veuillez résumer (500 caractères maximum):

Utilisation de Piccolo pour formuler des équations de recherche les plus précises possible pour PubMed, Cochrane Library, Embase et Scopus.

Autres utilisations

Le cas échéant, veuillez résumer (500 caractères maximum):

Je connais les règles de de la Faculté des sciences de la motricité de l'UCLouvain en matière d'intelligence artificielle. Je déclare que toute utilisation d'aides ou d'outils d'intelligence artificielle est explicitement mentionnée dans le présent formulaire de déclaration

Nom	MILLIEX	Prénom	Alizée
-----	---------	--------	--------

Remerciements

Avant de débiter la présentation de ce travail, je tiens à adresser quelques remerciements.

Tout d'abord, je remercie mon promoteur, le Pr Mathieu Luyckx, pour son accompagnement tout au long de la réalisation de ce mémoire. Sa disponibilité, ses conseils et son regard critique m'ont permis de structurer ma réflexion et d'aller plus loin dans mes recherches.

Je remercie également le Pr Gregory Reyckler de m'avoir orienté vers Mr Luyckx afin d'écrire un mémoire sur un sujet qui me tient réellement à cœur.

Mes remerciements vont aussi à la Faculté pour la qualité de la formation reçue au cours de ces dernières années.

Un grand merci à mes amis déjà diplômés pour leurs conseils, leur disponibilité et leurs retours d'expérience. Leur aide et leurs encouragements ont été d'un grand soutien dans les moments de doute.

Enfin, je remercie chaque personne qui, de près ou de loin, m'a soutenu et encouragé tout au long de mes études et plus particulièrement lors de la réalisation de ce mémoire.

Liste des abréviations

- AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
- BDI-V : Beck Depression Inventory
- CCF-FIS : Cleveland Clinic Florida Fecal Incontinence Score
- CI : Cystite Interstitielle
- CSQ-8 : Client Satisfaction Questionnaire
- DFS : Dysfonction Sexuelle Féminine
- DPC : Douleur Pelvienne Chronique
- DRG : Dorsal Root Ganglion stimulation
- EAU : European Association of Urology
- EHP-30 / EHP-5 : Endometriosis Health Profile
- ES : Effect Size
- ESSS : Endometriosis Symptom Severity Score
- EVA : Échelle Visuelle Analogique
- FBSS : Failed Back Surgery Syndrome
- FSFI : Female Sexual Function Index
- HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale
- HILT : High-Intensity Laser Therapy
- ICIQ-OAB : International Consultation on Incontinence Questionnaire - Overactive Bladder
- IF : Incontinence Fécale
- IVES : Intravaginal Electrical Stimulation
- MCS : Mental Component Summary
- MPQ / Br-MPQ : McGill Pain Questionnaire
- NIH-CPSI : National Institutes of Health Chronic Prostatitis Symptom Index
- NMES : Neuromuscular Electrical Stimulation
- NP : Névralgie Pudendale
- NRS : Numerical Rating Scale
- OAB : Overactive Bladder
- PCS : Pain Catastrophizing Scale
- PDI : Pain Disability Index
- PEMF : Pulsed Electromagnetic Field

- PICO : Population, Intervention, Comparaison, Outcome, Study Design
- PNS : Peripheral Nerve Stimulation
- PPT : Pressure Pain Threshold
- PSQI : Pittsburgh Sleep Quality Index
- PTNS : Posterior Tibial Nerve Stimulation
- PVR : Post-Void Residual
- QoL : Quality of Life
- RUNO : Rétention Urinaire Non Obstructive
- SCS : Spinal Cord Stimulation
- SDRC : Syndrome de Douleur Régionale Complexe
- SF-36 : Short Form (36)
- SNM : Sacral Neuromodulation
- SVD / BPS : Syndrome de la Vessie Douloureuse / Bladder Pain Syndrome
- tDCS : Transcranial Direct Current Stimulation
- TENS : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
- TrPs : Trigger points
- TTNS : Transcutaneous Tibial Nerve Stimulation
- VN : Vessie Neurologique
- VP : Vestibulodynie provoquée

Table des matières

I/ Introduction.....	1
1) La douleur pelvienne chronique : définition et prévalence.....	1
2) Pathologies pelviennes pouvant mener à une douleur pelvienne chronique.	2
3) L'Électrostimulation : définition et mécanismes d'action	6
II/ Méthode.....	9
III/ Résultats	12
1) Échelles et tests	12
2) Résultats des études - Tableaux.....	15
3) Protocoles d'électrostimulation	20
4) Impact sur la douleur, la fonction et la médication	23
5) Effets indésirables	28
IV/ Discussion.....	30
1) Sélection des articles : pertinence et biais.....	30
2) Action de l'électrostimulation sur les mécanismes d'entretien de la DPC .	34
3) Durée des effets.....	35
4) Pratique clinique	36
5) Échelles : comparaison et fiabilité	37
6) Hétérogénéité des protocoles	40
7) Electrostimulation et kinésithérapie.....	45
8) Une solution prometteuse ?.....	46
V/ Conclusion.....	50
VI/ Bibliographie	51

I/ Introduction

1) La douleur pelvienne chronique : définition et prévalence

La douleur chronique constitue aujourd'hui un problème de santé publique reconnu à l'échelle mondiale. Elle dépasse la simple dimension symptomatique pour devenir une pathologie à part entière. Dans ce contexte, la douleur pelvienne chronique (DPC) représente un défi clinique majeur au vu de sa complexité et de son impact sur la qualité de vie des femmes concernées. Souvent sous-estimée, la DPC nécessite une approche thérapeutique pluridisciplinaire où la kinésithérapie occupe une place centrale (1,2).

Selon les recommandations de l'European Association of Urology (EAU), la douleur pelvienne chronique est définie comme une douleur persistante ou récurrente perçue dans les structures pelviennes depuis au moins trois mois, ou comme une douleur cyclique survenant de façon répétée pendant une durée d'au moins six mois (1). On parle de douleur indifférenciée (ou primaire) lorsque la douleur persiste en l'absence de pathologie organique claire ou qu'elle est disproportionnée par rapport à une lésion initiale. Elle est alors considérée comme une maladie en soi, caractérisée par des mécanismes d'altération du système nerveux (1,3).

Elle est souvent liée à des répercussions sur le plan cognitif, comportemental, sexuel et émotionnel, et elle peut s'accompagner de symptômes urinaires, gynécologiques, digestifs ou musculosquelettiques.

La DPC représente un des motifs les plus fréquents de consultation en gynécologie. Sur le plan épidémiologique, sa prévalence est estimée entre 5,7 % et 26,6 % selon les populations étudiées (4). Son impact dépasse largement le cadre médical avec des conséquences sur la qualité de vie, le fonctionnement quotidien, la santé mentale, des difficultés relationnelles et sexuelles et des coûts directs et indirects considérables pour les systèmes de santé et la société (absentéisme professionnel, consultations répétées, examens complémentaires, traitements variés). La douleur pelvienne chronique représente ainsi un enjeu sociétal, économique et clinique majeur (1).

La physiopathologie de la DPC indifférenciée repose sur le concept de sensibilisation, résultant d'une interaction complexe entre facteurs périphériques et centraux.

Au départ, des lésions tissulaires, une inflammation ou une infection déclenchent une activation des nocicepteurs. Cette nociception aiguë peut évoluer vers une hyperalgésie périphérique lorsque les afférences restent actives (1,5). Ou alors, lorsque le traumatisme implique les nerfs pelviens (après chirurgie, accouchement ou traumatisme), une douleur neuropathique peut apparaître, caractérisée par une brûlure ou des paresthésies et souvent exacerbée par le mouvement (6).

L'activation prolongée de ces signaux périphériques entraîne une sensibilisation centrale : les neurones de la corne dorsale abaissent leur seuil d'activation et développent une plasticité à long terme, ce qui amplifie les réponses à des stimuli normalement non douloureux (allodynie) (1,7).

Les dysfonctions musculosquelettiques du plancher pelvien (*trigger points*, hypertonie) peuvent également alimenter le cycle douloureux par des rétro-signaux proprioceptifs qui renforcent la sensibilisation centrale (1,8).

Des modifications neuroanatomiques sont alors observées dans le cerveau et la moelle épinière des patients, incluant une réorganisation des réseaux de contrôle de la douleur et une suractivation des voies descendantes modifiables par l'état émotionnel (6). En effet, les facteurs psychologiques (anxiété, dépression, catastrophisation) modulent ces circuits centraux, augmentant la perception douloureuse et maintenant le processus douloureux même en l'absence de lésion périphérique active (6).

En somme, la douleur pelvienne chronique est le produit de signaux périphériques persistants, d'une plasticité centrale inadaptée et d'une modulation psychologique qui convergent pour maintenir la symptomatologie (1).

2) Pathologies pelviennes pouvant mener à une douleur pelvienne chronique

Cette dynamique de sensibilisation centrale se retrouve dans différentes pathologies pelviennes où l'inflammation locale et les lésions nerveuses déclenchent une

amplification du signal nociceptif qui se maintient même après la résolution des facteurs périphériques. Cette partie détaille les mécanismes physiopathologiques d'affections pelviennes pouvant mener à une douleur pelvienne chronique.

a) Endométriose

L'endométriose est une maladie gynécologique chronique caractérisée par la présence de tissu endométrial ectopique, c'est-à-dire qui se développe hors de l'utérus, principalement dans la région pelvienne mais parfois dans d'autres parties du corps. Ce tissu réagit aux cycles menstruels comme le tissu endométrial normal, ce qui entraîne des saignements, de l'inflammation et la formation d'adhérences. Cette pathologie touche environ 10 % à 15 % des femmes en âge de procréer et constitue l'une des causes les plus fréquentes de douleur pelvienne chronique (3,9).

Le mécanisme douloureux repose sur plusieurs axes : d'une part, la libération locale de prostaglandines induit des contractions utérines, une ischémie et une hyper-sensibilité des terminaisons nociceptives (9) ; d'autre part, les lésions provoquent une inflammation persistante qui active les fibres afférentes A-δ et C, déclenchant sur le long terme une plasticité neuronale inadaptée, à l'origine d'une sensibilisation centrale (3,10). Cette sensibilisation centrale se manifeste par une amplification de la perception douloureuse, un élargissement des champs récepteurs et une réponse accrue aux stimuli non douloureux (11).

En outre, l'infiltration profonde des lésions au niveau des ligaments utérins, le septum recto vaginal et les nerfs sacrés entraîne une atteinte des voies nerveuses autonomes et somatiques, ce qui aggrave les douleurs d'origine viscérale et somatique (12). Il en résulte une douleur pelvienne persistante, souvent non cyclique, qui peut se maintenir même après l'ablation chirurgicale des lésions, car les modifications centrales restent actives (10). L'endométriose combine donc des mécanismes périphériques et centraux, ce qui explique la transition d'une douleur aiguë liée aux menstruations à une DPC.

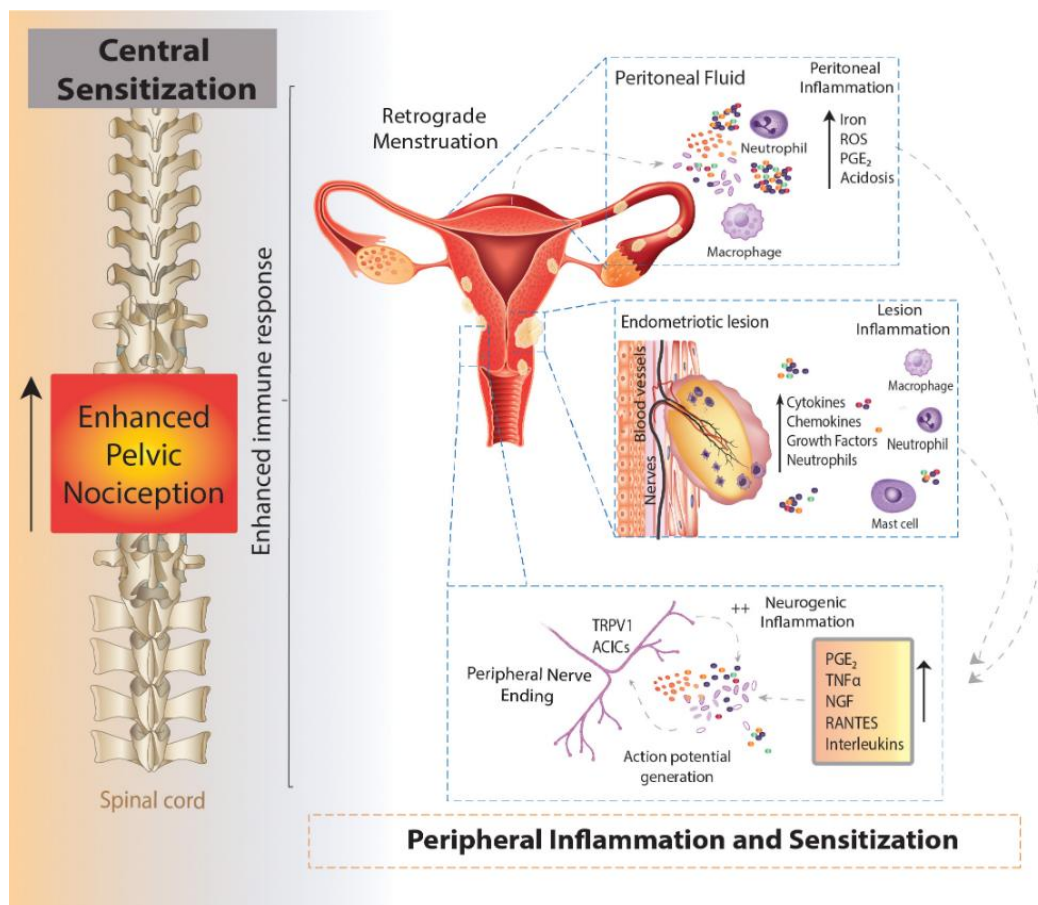


Figure 1. Schéma illustrant une réponse immunitaire exacerbée conduisant à des douleurs pelviennes chroniques dans le cadre de l'endométriose. Les fragments d'endomètre présents dans le péritoine, provenant de l'utérus lors de la menstruation rétrograde, entraînent la production et l'accumulation de fer, d'espèces réactives de l'oxygène (ROS), de prostaglandines (PGE₂) et une acidose dans le liquide péritonéal (inflammation péritonéale). Cette réponse immunitaire est également observée au niveau des sites lésionnels dans toute la cavité péritonéale, où la production accrue de cytokines, de chimiokines, de facteurs de croissance et de neutrophiles contribue également à un environnement inflammatoire exacerbé présent dans la cavité péritonéale des femmes atteintes d'endométriose (inflammation lésionnelle). Parmi ces médiateurs inflammatoires, la PGE₂, le facteur de nécrose tumorale α (TNFα), le facteur de croissance nerveuse (NGF), le RANTES (Regulated upon Activation, Normal T-cell Expressed and Secreted) et les interleukines (IL) IL-8 et IL-1β sont capables d'activer directement les terminaisons nerveuses sensorielles et de déclencher une boucle de rétroaction positive, augmentant encore la production de modulateurs pro-inflammatoires (inflammation neurogène). La stimulation et l'activation accrues des terminaisons nerveuses périphériques dans la cavité péritonéale (sensibilisation périphérique) augmentent les stimuli douloureux transmis à la moelle épinière, déclenchant et entretenant une douleur pelvienne chronique (sensibilisation centrale). (Maddern et al. 2020) (13)

b) Dysménorrhée

Concernant la dysménorrhée primaire, elle se caractérise par des crampes douloureuses localisées dans le bas de l'abdomen, souvent irradiant vers le bas du dos, les cuisses et le périnée, apparaissant dès les premières années de cycles menstruels et persistant pendant les deux à trois premiers jours de la menstruation. Elle représente l'un des troubles gynécologiques les plus fréquents ; entre 50 % et 90 % des femmes en âge de procréer en souffrent, dont 10 à 25 % décrivent une intensité suffisante pour entraver leurs activités quotidiennes et entraîner des absences scolaires ou professionnelles (14).

Le principal moteur de la douleur est la libération exagérée de prostaglandines par l'endomètre pendant la phase lutéale, qui provoque une vasoconstriction utérine, une hyper-contractilité du myomètre et une diminution du flux sanguin local. Ces contractions intenses génèrent une ischémie tissulaire et stimulent les terminaisons nerveuses périphériques, créant ainsi une douleur aiguë de type nociceptif (15).

Outre ce mécanisme périphérique, la répétition de ces épisodes douloureux peut induire une sensibilisation centrale : le système nerveux central devient hyper-réactif, amplifiant les signaux douloureux et élargissant les champs de perception, ce qui explique la transition de la dysménorrhée aiguë vers une douleur pelvienne chronique chez certaines patientes (15).

Il est important de noter que la dysménorrhée est difficile à différencier de l'endométriose péritonéale limitée, puisque ces deux pathologies partagent des symptômes douloureux cycliques liés aux menstruations. Pour ces cas, il est nécessaire de réaliser une prise en charge précoce afin de limiter le risque de chronicisation des douleurs. Pour cela, le traitement repose sur le fait d'induire une aménorrhée jusqu'au désir de grossesse. Ce traitement permet d'éviter que ces pathologies n'évoluent systématiquement vers des douleurs pelviennes chroniques.

c) Autres pathologies

- La cystite interstitielle : caractérisée par une douleur pelvienne, une fréquence urinaire élevée ainsi qu'une urgence mictionnelle. Ces symptômes sont liés à une sensibilisation nerveuse pouvant mener à une douleur pelvienne chronique. Cette pathologie ressemble à un syndrome douloureux régional complexe qui affecte la vessie et provoque une ischémie. On retrouve souvent une périnévrite chronique, une suractivation des mastocytes et une prolifération des nerfs dans la paroi du détrusor (3,16).
- Les lésions musculosquelettiques (exemples : douleur myofasciale pelvienne, syndrome de l'obturateur interne ou contracture du muscle élévateur de l'anus) : elles génèrent une hypertonicité et des *trigger points* qui maintiennent une activation nociceptive périphérique (17).
- Les troubles fonctionnels de l'intestin (syndrome de l'intestin irritable, constipation) : ils créent une irritation viscérale qui, par voie de convergence spinale, participe à la douleur pelvienne chronique (11).
- Les névralgies pudendales ou sacro-iliaques : résultent d'une compression ou d'une irritation des nerfs pelviens, elles augmentent les signaux nociceptifs et maintiennent la douleur même après la résolution de la cause périphérique (3).

L'ensemble de ces mécanismes, qu'ils soient inflammatoires, myofasciaux ou neurogènes, conduit à une amplification centrale du signal douloureux, ce qui explique qu'une douleur aiguë locale puisse évoluer vers une DPC indifférenciée.

3) L'Électrostimulation : définition et mécanismes d'action

L'électrostimulation, ou neuromodulation périphérique, est un ensemble de techniques consistant à appliquer des courants électriques pour moduler l'activité du système nerveux afin de réduire la douleur (2,18). Les méthodes de stimulation sont variées, il en existe des invasives mais également des non-invasives utilisables en pratique par les kinésithérapeutes. L'électrostimulation repose sur deux principes fondamentaux qui sont le *Gate control* (théorie du portillon) et la libération d'endorphines (19).

Rappel : Les fibres A β (grosses, myélinisées) transmettent des sensations indolores (pression, toucher).

Les fibres A δ et C (petites, peu ou non myélinisées) transmettent les signaux nociceptifs (douleur) (20).

a) Gate control

Dans la théorie du *Gate Control*, lorsque les fibres A β sont activées par une stimulation à haute fréquence, elles excitent des interneurons inhibiteurs situés dans la couche II de la corne dorsale (20).

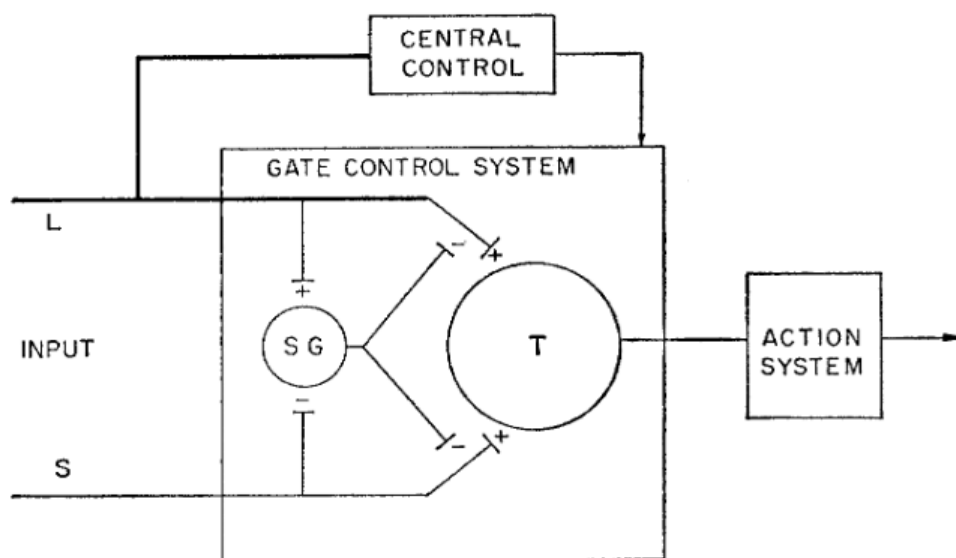


Figure 2. Schéma illustrant la théorie du Gate Control des mécanismes de la douleur : L correspond aux fibres de grand diamètre, et S aux fibres de petit diamètre. Ces fibres projettent vers la substantia gelatinosa (SG) ainsi que vers les cellules de transmission centrale (T). L'effet inhibiteur exercé par les cellules SG sur les terminaisons afférentes est augmenté par l'activité des fibres L et diminué par l'activité des fibres S. Le déclenchement du contrôle central est représenté par une voie reliant le système des grandes fibres au mécanisme de contrôle central ; ces mécanismes projettent ensuite en retour vers le système de Gate Control. Les cellules T projettent vers les cellules d'entrée du système d'action. + : excitation ; - : inhibition (Melzack et Wall, 1965) (21)

Ces interneurons libèrent alors des neurotransmetteurs inhibiteurs (exemple : GABA) qui suppriment l'activité des neurones de transmission nociceptive provenant des fibres A δ et C, réduisant ainsi le flux d'information douloureuse vers les neurones de second ordre. La « porte » se ferme, ce qui diminue la perception de la douleur au niveau cortical. Cette modulation ascendante qui réduit la perception de la douleur peut ainsi diminuer la dépendance aux anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS) ou aux traitements hormonaux (22).

b) Sécrétion d'endorphine

En parallèle, la stimulation électrique à basses fréquences favorise quant à elle la libération d'opioïdes endogènes (endorphines, enképhalines, dynorphines) via la contraction des fibres motrices. Ces opioïdes sont alors libérés par les voies descendantes (réticulaires, médiation du tronc cérébral et du mésencéphale) qui agissent sur les neurones de la corne dorsale pour diminuer l'excitabilité nociceptive. Ainsi, le soulagement repose sur une inhibition centrale rétroactive plutôt que sur le blocage direct du flux ascendant. Cela renforce l'inhibition de la transmission douloureuse et permet de faire durer l'analgésie (3,18).

À travers cette revue narrative nous allons chercher à comprendre quel est l'impact réel de l'électrostimulation sur la douleur de ces femmes qui souffrent de douleurs pelviennes chroniques sans cause déterminée, et voir comment optimiser nos traitements en tant que kinésithérapeutes.

II/ Méthode

Ce mémoire a pour but d'évaluer l'efficacité de l'électrostimulation pour la DPC indifférenciée, en analysant les mécanismes d'action et les protocoles optimaux.

Afin de répondre à la question de recherche, ce mémoire prend la forme d'une revue narrative.

Les mots-clés suivants ont été extraits de la problématique : « *chronic pelvic pain* », « *electrostimulation* », « *transcutaneous electrical nerve stimulation* » et « *women* ». Des synonymes et termes indexés ont été ajoutés afin d'augmenter la sensibilité de la recherche, puis l'équation a été introduite dans plusieurs bases de données : PubMed, Embase, Scopus et Cochrane Library.

Cela a permis d'identifier 81 articles qui ont été regroupés dans le gestionnaire de citation Zotero.

Des critères d'inclusion PICO (Population, Intervention, Comparaison, Outcome, Study Design) ont alors été établis :

P : La population ciblée regroupe des femmes adultes présentant des douleurs pelviennes chroniques.

I : Les études portent sur des interventions utilisant toute forme d'électrostimulation.

C : Une comparaison est effectuée avec un placebo, un traitement conventionnel sans électrostimulation, une évaluation des symptômes pré et post intervention ou pas de traitement.

O : Score de douleur (EVA) et QoL de la patiente.

S : Aucune restriction sur la méthodologie n'est utilisée.

Concernant les critères d'exclusion, les études incluant exclusivement des sujets masculins n'ont pas été retenues. Initialement, les recherches ciblaient les douleurs

pelviennes chroniques indifférenciées ; toutefois, afin d'enrichir l'analyse et d'établir des parallèles cliniques pertinents, des pathologies à l'origine identifiée, telles que l'endométriose ou la dysménorrhée primaire, ont été intégrées puisqu'elles présentent des mécanismes de sensibilisation similaires. Aucune étude n'a été écartée sur la base de sa langue ou de son année de publication dans le but d'être le plus exhaustif possible et de limiter le biais de sélection. Il faut toutefois noter que les études sur ce sujet sont de toute façon récentes (15 dernières années) et majoritairement en anglais.

Après lecture des titres et abstracts, application des critères d'inclusion et d'exclusion et élimination des doublons dans Zotero, 26 articles ont été retenus pour répondre à la question de recherche. Ce premier corpus a été complété par une recherche manuelle dans les bibliographies des articles sélectionnés, ce qui a permis d'inclure des études supplémentaires.

Plusieurs difficultés ont ensuite conduit à la réduction de ce nombre. En effet, certains auteurs ont été contactés car leur article n'était pas accessible en texte intégral, mais aucun n'a donné suite à cette demande. Par ailleurs, plusieurs références correspondaient à des essais contrôlés randomisés en cours de réalisation, ne disposant donc pas encore de résultats exploitables au moment de l'analyse.

Le détail final des articles de cette cohorte est présenté ci-dessous selon l'ordre décroissant du niveau de preuve défini par l'Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (23) :

Niveau 1 : Preuves de haut niveau

- 8 Essais contrôlés randomisés (9,10,14,15,24-27)

Niveau 2 : Preuves de qualité modérée

- 3 Revues systématiques et méta-analyses (2,18,19)

Niveau 3 : Preuves descriptives (Observations cliniques)

- 1 Étude rétrospective contrôlée (28)
- 5 Études observationnelles (11,12,17,29,30)

Niveau 4 : Preuves d'expertise

- 2 Revues narratives (3,31)

Sur les 19 articles sélectionnés, 57 % se situent au sommet de la pyramide de preuve et présentent donc un haut niveau de preuve, ce qui suggère une base scientifique solide pour nos conclusions concernant l'impact de l'électrostimulation.

III/ Résultats

1) Échelles et tests

Afin de faciliter la compréhension des résultats, cette partie présente les échelles et tests utilisés dans les 19 études sélectionnées. Elles sont classées selon ce qu'elles évaluent et brièvement détaillées ci-dessous.

a) Intensité et soulagement de la douleur (échelles subjectives)

- EVA (Échelle Visuelle Analogique) : ligne de 100 mm sans graduation. La patiente place un point entre « pas de douleur » et « douleur maximale » sur la ligne. La mesure se fait à la règle (score de 0 à 100 ou de 1 à 10) (32)
- NRS (Numerical Rating Scale) : échelle numérique de 0 à 10. La patiente doit choisir un nombre entier. Plus simple à utiliser à l'oral (32)
- PPi (Present Pain Intensity) : sous-échelle du questionnaire de McGill (voir plus bas). Elle évalue l'intensité de la douleur à l'instant précis de l'examen avec une échelle verbale allant de 0 à 5 (33)

b) Évaluation multidimensionnelle de la douleur

- MPQ (McGill Pain Questionnaire) : outil le plus complet pour décrire la douleur. Il explore la dimension sensorielle (sensation de brûlure, pincement), la réaction émotionnelle et la fatigue liée à la douleur et la perception globale de la sévérité (33)
- Br-MPQ : version brésilienne adaptée du McGill (14)
- PDI (Pain Disability Index) : évalue à quel point la douleur handicape la patiente dans 7 catégories de la vie (responsabilités familiales, loisirs, vie sociale, activité professionnelle, activité sexuelle, autonomie et besoins primaires). C'est l'outil de référence pour quantifier le handicap fonctionnel lié à la douleur (34)

c) Échelles spécifiques à l'endométriose

- EHP-30 (Endometriosis Health Profile) : questionnaire de trente questions spécifiques à l'impact de l'endométriose sur la vie quotidienne. Il couvre cinq

dimensions : la douleur (11 items), le contrôle et l'impuissance (6 items), le bien-être émotionnel (6 items), le soutien social (4 items) et l'image de soi (3 items) (35)

- EHP-5 : version courte (5 questions) du précédent, utilisée pour une évaluation rapide en consultation. Il reprend la question la plus représentative de chaque dimension de l'EHP-30 (36)
- ESSS (Endometriosis Symptom Severity Score) : score qui compile la sévérité des 3 symptômes majeurs : dysménorrhée, dyspareunie et douleur non-menstruelle. Chaque symptôme est évalué sur une échelle de 4 niveaux : 0 = Absent, 1 = Léger, 2 = Modéré, 3 = Sévère. Le score final est la somme des trois notes, le maximum étant 9. (28)

d) Qualité de vie et santé globale (QoL)

- SF-36 / SF-36v2 : questionnaire de référence pour la qualité de vie liée à la santé. Il évalue huit domaines de santé au travers de 36 questions. Il donne deux scores principaux : santé physique et santé mentale (37)
- EQ-5D-5L : évalue la santé sur 5 dimensions (mobilité, autonomie, activités courantes, douleur/inconfort, anxiété/dépression), selon 5 niveaux de sévérité. Très utilisé pour les études médico-économiques (38)

e) Mesures Physiques et Neurophysiologiques (Objectives)

- PPT (Pressure Pain Threshold) : seuil de douleur à la pression. On utilise un algomètre pour mesurer à partir de quelle pression (kg/cm^2) la sensation devient douloureuse. Un PPT bas indique une sensibilisation du système nerveux (39)
- Protocole de Glazer : test utilisant l'électromyographie (sEMG) de surface avec une sonde vaginale pour évaluer le tonus de repos, la force et réactivité de contraction et la capacité de relaxation des muscles du plancher pelvien (40)
- PVR (Post-Void Residual) : mesure par échographie du volume d'urine restant dans la vessie après la miction. Utile pour détecter une dysfonction vésicale liée aux douleurs pelviennes (41)

f) Sphère Urologique et Digestive

- ICIQ-OAB (International Consultation on Incontinence Questionnaire - Overactive Bladder) : évalue l'impact des symptômes de la vessie hyperactive sur la qualité de vie. Il se compose de deux parties : le score de symptômes qui évalue la fréquence et la sévérité des symptômes ; le score d'impact qui mesure à quel point chaque symptôme gêne la patiente dans sa vie quotidienne (42)
- NIH-CPSI (Chronic Prostatitis Symptom Index) : initialement pour les hommes, il est parfois adapté pour évaluer la douleur et les symptômes urinaires dans le syndrome douloureux pelvien chronique. Il est composé de 4 questions portant sur la localisation, la fréquence et l'intensité de la douleur ; 2 questions sur la sensation de vidange incomplète et la fréquence mictionnelle ; 3 questions sur la gêne dans les activités quotidiennes et le sentiment général face aux symptômes (43)
- CCF-FIS (Cleveland Clinic Florida Fecal Incontinence Score) : évalue la sévérité de l'incontinence fécale avec 5 paramètres : incontinence aux gaz, incontinence aux selles liquides, incontinence aux selles solides, port de protections, altération du style de vie. Chaque paramètre est noté de 0 (jamais) à 4 (quotidien) (44)

g) Psychologie, Humeur et Sommeil

- HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) : détecte et quantifie les états d'anxiété et de dépression chez les patients en milieu hospitalier non psychiatrique. Cette échelle est composée de 7 items pour l'anxiété et 7 items pour la dépression, chacun étant noté de 0 à 3 (45)
- BDI-V (Beck Depression Inventory) : auto-questionnaire pour mesurer l'intensité de la dépression. Il est composé de 21 items, chacun étant noté de 0 à 3 (46)
- PCS (Pain Catastrophizing Scale) : auto-questionnaire de 13 items qui évalue les pensées et sentiments négatifs liés à la douleur. Il se décompose en 3 sous-échelles : la rumination (4 items), la magnification (3 items), l'impuissance (6 items) et chaque item est noté de 0 (pas du tout) à 4 (tout le temps) (47)
- CSQ-8 (Client Satisfaction Questionnaire) : auto-questionnaire unidimensionnel composé de 8 questions fermées. Il évalue le sentiment global de satisfaction de la patiente selon la qualité, l'adéquation, la réponse aux besoins, la

recommandation, la qualité d’aide, l’efficacité, la satisfaction globale et l’intention de retour (48)

- PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index) : évalue la qualité et la durée du sommeil sur le dernier mois avec 19 items. Les 7 points clés sont les suivants : qualité, latence d’endormissement, durée, efficacité, troubles, médication, somnolence. Chaque point est noté de 0 à 3 (49)

h) Sphère Sexuelle

- FSFI (Female Sexual Function Index) : questionnaire de référence évaluant 6 domaines : désir, excitation, lubrification, orgasme, satisfaction et douleur. Chaque domaine a un score de 1 à 6 et le score total maximum est de 36. En dessous du score de 26,55 on considère qu'il existe une dysfonction sexuelle (50)

2) Résultats des études - Tableaux

Tableau 1. Analyse des interventions d’électrostimulation dans la prise en charge de la dysménorrhée primaire

Titre	Interventions	Population	Résultats	Échelles utilisées
Machado et al., 2019 (14)	TENS : Haute fréquence (100 Hz, 200 µs) Thermothérapie : Diathermie par micro-ondes (20 min)	N = 88 femmes (18 à 44 ans) Pathologie : Dysménorrhée primaire (douleur ≥3/10 sur NRS) sans traitement hormonal	Douleur : Réduction significative pour le groupe Thermothérapie vs TENS et Placebo à 20 min, 110 min et 24 h Aucun recours aux médicaments dans le groupe Thermothérapie après intervention	Douleur : NRS (0 à 10) Questionnaire McGill Douleur objective : PPT
Han et al., 2024 (19)	TENS : Haute fréquence (50 à 120 Hz) Basse fréquence (1 à 10 Hz) Durée : 20 à 30 min/session Localisation : Abdomen (T10-L1), région lombaire, ou points d’acupuncture	N = 585 femmes (12 à 49 ans) Pathologie : Dysménorrhée primaire (EVA ≥6/10 sans cause organique identifiée)	TENS haute fréquence vs placebo : Réduction de la douleur de 1,39 points sur EVA (10 points) TENS basse fréquence vs placebo : Réduction de 2,04 points sur EVA (10 points) Effets indésirables : Légers (irritation cutanée)	Douleur : EVA (0 à 10 ou 0 à 100 mm) ou NRS (0 à 10) Qualité de vie : SF-36, EHP-30

Guy et al., 2022 (26)	TENS : Haute fréquence (60 à 100 Hz) Durée : 30 min/session Localisation : Abdomen ou région lombaire (selon la localisation de la douleur)	N = 40 femmes (18 à 45 ans) Pathologie : Dysménorrhée primaire (EVA $\geq$ 60/100 nécessitant antalgiques ou anti-inflammatoires)	Réduction de la douleur : -53 % avec TENS vs -5 % avec SHAM ($p < 0,0001$) Persistance de l'effet : 7,7 heures en moyenne Épargne thérapeutique : -93 % de consommation d'antalgiques	Douleur : EVA (0 à 100 mm) Satisfaction : Questionnaire post-étude
Correyero-León et al., 2024 (27)	TTNS : Fréquence : 60 à 100 Hz Durée : 30 min/session, 1 session/semaine pendant 12 semaines Intensité : Seuil maximal toléré Localisation : Région supéro-médiale de la cheville (nerf tibial postérieur)	N = 55 femmes (18 à 44 ans) Pathologie : Dysménorrhée primaire (EVA $\geq$ 4/10, cycles réguliers, absence de traitement hormonal ou de pathologie gynécologique secondaire)	Qualité de vie : Amélioration des composantes physique ($p = 0,008$) et mentale ($p = 0,047$) après 12 semaines de TTNS. Effet maintenu à 6 mois ($p = 0,01$ pour le physique ; $p < 0,001$ pour le mental) Pas de différence intergroupe Sommeil : Pas de différence entre les groupes ($p = 0,25$)	Qualité de vie : SF-36v2 (composantes physique et mentale) Sommeil : PSQI
Thabet et al., 2017 (15)	HILT : Laser haute intensité PEMF : Champ électromagnétique pulsé (50 Hz, 60 gauss) Durée : 15 min (HILT) vs 30 min (PEMF), 3 sessions/cycle pendant 3 cycles	N = 52 jeunes femmes (18 à 24 ans) souffrant de dysménorrhée primaire	Douleur : Réduction de l'intensité de la douleur dans les deux groupes, mais supériorité du HILT (78,1 % d'amélioration contre 62,4 % pour le PEMF)	Douleur : PPI

Tableau 2. Analyse des interventions d'électrostimulation dans la prise en charge de l'endométriose

Titre	Interventions	Population	Résultats	Échelles utilisées
Mira et al., 2020 (24)	Traitement hormonal standard vs Traitement hormonal + électrothérapie auto-appliquée (TENS) TENS auto-appliqué pendant 8 semaines : Fréquence = 85 Hz Durée d'impulsion = 75 μ s Intensité réglée par la patiente à 10, 20 ou 30 mA (« sensation forte mais confortable ») Électrodes placées sur la région pelvienne (zone douloureuse) pendant 6 h par jour, 8 semaines consécutives. Consignes : ne pas interrompre le traitement hormonal	N = 101 femmes (âge moyen = 36 ans) Pathologie : endométriose profonde confirmée par échographie transvaginale ou IRM. Hormonothérapie continue depuis $\geq$ 3 mois. Douleur pelvienne chronique et/ou dyspareunie	Douleur pelvienne : Groupe électro-thérapie (G1) : -36 % ; $p < 0,001$ Groupe contrôle (G2) : -3,68 % ; $p = 0,554$ Jours de prise d'antalgiques pendant les 8 semaines : G1 : 7 jours G2 : 18 jours Qualité de vie : Score : G1 : - 26,55 % ; $p < 0,001$ G2 : - 8,56 % ; $p = 0,053$ Fonction sexuelle : Score total : G1 : + 9,16 % ; $p = 0,001$ G2 : $p = 0,0953$	EVA pour la douleur pelvienne chronique EHP-30 pour la qualité de vie liée à l'endométriose FSFI pour la fonction sexuelle

Kolodziej et al., 2020 (12)	Implantation laparoscopique d'électrodes au niveau du plexus sacré avec neuromonitoring électrophysiologique. Stimulation : 40 à 1000 Hz Durée d'impulsion : 400 à 1000 ms Tension : 0,2 à 1,2 mV	N = 6 femmes (âge médian 36,5 ans) Pathologie : DPC post-chirurgie pour endométriose avec dysfonctions vésicales	NRS : 9,5 → 3/10 à 6 mois (p < 0,001) EQ-5D-5L : 0,18 → 0,83 (p < 0,001) BDI-V : 46,0 → 12,0 (p = 0,007) PCS : 41,0 → 4,0 (p < 0,001)	NRS EQ-5D-5L BDI-V PCS CSQ-8
Étude observationnelle				
Bi et Xie, 2018 (28)	NMES (Stimulation électrique neuromusculaire) : 2 à 100 Hz Points d'acupuncture : Sanyinjiao (SP6), Zhongji (CV3), et Guanyuan (CV4) Durée : 30 min, 3 fois/semaine pendant 10 semaines	N = 154 femmes (18 à 42 ans) Pathologie : endométriose et douleur pelvienne chronique	Douleur : Réduction de l'intensité (p = 0,02) et de la sévérité des symptômes (p = 0,04) Qualité de vie : Amélioration des scores SF-36 physiques et mentaux (p < 0,01)	Douleur : NRS ESSS Qualité de vie : SF-36
Étude rétrospective contrôlée				
Thabet et Alshehri, 2018 (9)	HILT : Nd:YAG pulsé (1064 nm, 3 kW crête, 1300 J total). Protocole : 3 phases (balayage rapide, points fixes, balayage lent) Durée : 20 min, 3 fois/semaine pendant 8 semaines.	N = 40 femmes (24 à 32 ans) Pathologie : endométriose légère à modérée confirmée par laparoscopie	Douleur : Réduction de l'intensité avec 85 % des patientes rapportant une douleur nulle ou légère après traitement (vs 15 % dans le groupe placebo) Adhérences : Diminution du score d'adhérences (70 % des cas HILT passent à un stade « minimal » vs 10 % placebo) Qualité de vie : Amélioration globale prouvée par le score EHP-5.	Douleur : PPi Qualité de vie : EHP-5
Essai contrôlé randomisé				
Mechsner et al., 2023 (10)	tDCS (Stimulation transcranienne à courant direct) : Anodale, 2 mA Cible : Cortex moteur primaire (M1) Durée : 20 min/jour pendant 10 jours	N = 36 femmes (âge moyen = 30,6 ans) Pathologie : endométriose et DPC depuis >3 mois	Douleur subjective : Diminution de -41,3 % dans le groupe actif vs -19,4 % en placebo. Seuil de douleur (PPT) : Augmentation de la tolérance à la pression abdominale (+49,2 %)	Douleur subjective : NRS (0 à 10) Douleur objective : PPT
Essai contrôlé randomisé				

Tableau 3. Analyse des interventions d'électrostimulation dans la prise en charge des douleurs pelviennes chroniques (DPC)

Titre	Interventions	Population	Résultats	Échelles utilisées
Amin et al., 2015 (25) Essai contrôlé randomisé	Bloc du plexus hypogastrique inférieur (injection d'anesthésique) = G1 Electro-acupuncture (30 min, deux fois/semaine, 6 semaines) = G2	N = 117 femmes en âge reproductif Pathologie : DPC	Douleur : G1 : 7,6 à 2,2 G2 : 7,7 à 4,7 Succès clinique : G1 : 72,6 % G2 : 54,5 % Echec clinique : G1 : 6,5 % G2 : 25,5 %	EVA
Sharma et al., 2017 (29) Étude observationnelle	TENS (3 groupes) : Fréquence : <25 Hz (G1), 25 à 75 Hz (G2), 75 à 100 Hz (G3) Durée : 30 min/session, 5 sessions/semaine pendant 2 semaines Intensité : seuil maximal toléré (0 à 80 mA) Localisation : sus pubien (dermatome T10)	N = 122 femmes (18 à 60 ans) Pathologie : DPC idiopathique >6 mois, résistante aux antalgiques ou anti-inflammatoires, sans pathologie organique identifiée	Réduction de la douleur : G1 : 6,77 → 2,07 (p < 0,0001) G2 : 6,66 → 2,38 (p < 0,0001) G3 : 7,03 → 1,67 (p < 0,0001) G0 (placebo) : 5,53 → 4,83 (NS) Effet maximal : Groupe G3 (haute fréquence)	EVA
Zhu et al., 2024 (17) Étude observationnelle	Myofascial Release Therapy + électrostimulation intravaginale + stimulation magnétique Électrostimulation : 50 Hz, 250 µs, <50 mA Magnétique : 10 Hz, 4 s ON/6 s OFF	N = 79 femmes (24 à 72 ans) Pathologie : DPC indifférenciée (EVA ≥3) avec au moins un <i>trigger point</i> (TrPs) pelvien actif	Réduction EVA des muscles du plancher pelvien : p < 0,001 Électromyographie : réduction des valeurs au repos (6,1 → 4,07 µV, p < 0,001) Facteurs influençant l'efficacité : durée maladie, dyspareunie, absence d'incontinence urinaire	EVA Electromyographie (Glazer Protocol)

Tableau 4. Analyse des interventions d'électrostimulation dans la prise en charge de différentes pathologies pelvipérinéales

Titre	Interventions	Population	Résultats	Échelles utilisées
Fu et al., 2025 (31) Revue narrative	Neuromodulation sacrée SNM (électrode implantée au niveau S3) Fréquence variable (8 à 100 Hz) Amplitude ajustable	N = 1 333 femmes Pathologies : Vessie Hyperactive (OAB), Rétention Urinaire Non Obstructive (RUNO), Incontinence Fécale (IF), DPC, Vessie Neurologique (VN), Dysfonction Sexuelle Féminine (DFS)	OAB : succès à 5 ans = 82 % (réduction fuites : 2/jour, mictions : 5,4/jour) RUNO : succès = 85,7 % (PVR réduit de 287,1 à 30,4 mL) IF : succès à 2 ans = 85 % (CCF-FIS réduit de 15,9 à 5,2) DPC : réduction EVA de 4,64 points (méta-analyse)	EVA ICIQ-OAB CCF-FIS SF-36 PVR

Cottrell et al., 2020 (2)	PTNS : 20 Hz TENS : 80 à 150 Hz SNM, SCS, PNS, IES : pas de données précises	N = 1 099 hommes et femmes Pathologies : DPC, Syndrome de la Vessie Douleuruse (SVD), Cystite Interstitielle (CI), Névralgie Pudendale (NP), dysménorrhée	PTNS : réduction EVA de 3,3 à 5,3/10 (ES global = -2,41, p < 0,001) TENS : réduction EVA de 1,9 à 4/10 SNM : réduction EVA de 4,4/10 (moyenne) QOL : amélioration significative dans 50 % des études (SF-36, NIH-CPSI)	EVA NIH-CPSI SF-36 MPQ QOL (divers outils)
Tahmasbi et al., 2025 (18)	TENS : 2 à 10 Hz ou 80 à 100 Hz (30 min, 5 séances/sem ou 2 fois par jour, pendant 12 semaines) PTNS : 20 Hz, paresthésie plantaire ou flexion orteil (30 min 1 fois semaine, pendant 12 semaines) IVES : 10 à 50 Hz, contraction musculaire visible (30 min, 2 à 3 fois par semaine, pendant 6 à 12 semaines)	N = 15 revues systématiques (données agrégées) Pathologies : DPC, BPS, CI, Prostatite Chronique (PC), vulvodynie, endométriose	TENS/PTNS : réduction significative de la douleur (ES variable selon les études) IVES : amélioration de la dyspareunie et de la fonction pelvienne PNS : données limitées Effets indésirables : légers (irritation cutanée, inconfort)	EVA NIH-CPSI SF-36 FSFI QOL (divers outils) MPQ
Ferreira Gurian et al., 2015 (11)	Traitement multidisciplinaire Stimulation électrique transcutanée (TENS) sur l'avant-bras non dominant Mesures : Seuil de douleur électrique (mA) avant/après 6 mois de traitement	N = 58 femmes, âge moyen : 43,3 ans Pathologies : Endométriose, syndrome myofascial, causes gastro-entérologiques Douleur pelvienne chronique >6 mois, résistante aux traitements initiaux	Seuil de douleur électrique : Augmentation de 14,2 mA à 17,4 mA après 6 mois (p < 0,0001) Douleur clinique (EVA) : Réduction de 62 mm à 39 mm (p < 0,0001) Réponse au traitement : 64 % des patientes ont eu une réduction de la douleur ; EVA ≥11 mm	Douleur : EVA, McGill Pain Questionnaire Sensibilité à la douleur : Seuil de douleur électrique (mA) Anxiété/dépression : HADS
Sokal et al., 2015 (30)	Stimulation percutanée des racines sacrées (S2-S4) via le hiatus sacré Fréquence : non précisée Amplitude : ajustée pour induire des paresthésies Durée : non précisée	N = 9 femmes (41 à 77 ans) ; Pathologies : DPC (FBSS, SDRC idiopathique, coccygodynie)	Réduction EVA : 9 → 2/10 après implantation (p = 0,001) Effet à 6 mois : 9 → 3/10 (p = 0,043) Effet à 12 mois : 9 → 6/10 (perte d'efficacité partielle) 8/9 patients ont réduit leur consommation d'analgésiques	EVA (0 à 10)
Patel et al., 2022 (3)	Stimulation de la moelle épinière (SCS) Stimulation du ganglion dorsal (DRG) TENS Fréquences variables Localisation : Région sacrale (S2-S4), lombaire, ou périphérique (nerf tibial postérieur)	Études incluses : N = 6 à 52 femmes (selon les sous-études) Pathologies : Douleur pelvienne chronique (DPC) d'étiologies variées (endométriose, cystite interstitielle, névralgie pudendale, etc.)	SCS : Réduction de la douleur de 50 à 72 % (EVA) dans les études citées (ex. Kapural et al., 2006 : EVA de 8 → 3) DRG : Réduction de 71 à 82 % de la douleur (Schu et al., 2015) PNS : Réduction de 50 % de la douleur (EVA) pour la stimulation sacrale (Siegel et al., 2001)	Douleur : EVA NRS Qualité de vie : SF-36 PDI

3) Protocoles d'électrostimulation

Les méthodes identifiées dans les articles se divisent en trois grandes catégories selon leur caractère invasif.

a) Les approches non invasives

La Stimulation Nerveuse Électrique Transcutanée (TENS) est la modalité la plus étudiée dans ce corpus d'articles. L'étude de Tahmasbi et al. (18) qui regroupe 15 revues systématiques rapporte que le TENS est l'une des deux interventions les plus récurrentes pour la DPC, et la revue Cochrane confirme que le TENS fait l'objet de la majorité des essais cliniques (plus de 20 essais contrôlés randomisés) portant sur la dysménorrhée et la DPC. Concernant le mode d'application, deux méthodes sont décrites. Plusieurs essais décrivent des séances supervisées de 30 minutes réalisées par un professionnel de santé tandis que Mira et al. (24) précise que pour l'utilisation à domicile, les patients peuvent porter les électrodes en continu pendant plusieurs heures. Le dispositif était programmé pour délivrer une stimulation en continu ou fragmentée pendant 6 h, ce qui illustre la possibilité d'un usage quotidien prolongé. La plupart des protocoles placent les deux électrodes de surface sur les côtés de l'abdomen au niveau des dermatomes T10-T11 (correspondant à la zone T10-L1 qui innerve l'utérus et le bas-ventre) ; d'autres essais utilisent une position lombaire ou directement sur la région douloureuse décrite par le patient (2,3,18,19,22,24,26,29,51).

La Stimulation du Nerf Tibial Postérieur (TTNS) a pour but de stimuler le nerf tibial en appliquant des électrodes au niveau supéro-médial de la cheville car ce nerf partage les mêmes racines sacrées (S2-S4) que les nerfs contrôlant la vessie et le plancher pelvien. La stimulation se fait donc à distance de la zone douloureuse (27).

Le Laser de haute intensité (HILT) s'utilise en posant simplement une sonde lumineuse sur la peau (15). Grâce à son énergie élevée, on peut pénétrer plusieurs centimètres dans les tissus et ainsi cibler des tissus plus profonds.

La Stimulation Magnétique à champs pulsés (PEMF) utilise des bobines ou des applicateurs posés sur la peau. Cela génère un champ magnétique qui traverse les tissus et va favoriser la détente musculaire et la réduction de l'inflammation. Il a été démontré que cette méthode repose principalement sur l'augmentation du taux de l'interleukine IL-1, une cytokine anti-inflammatoire, et la diminution de celui de la cytokine pro-inflammatoire IL-1 β , qui est un puissant médiateur de l'hyperalgésie et un stimulateur des nocicepteurs par des voies directes et indirectes (15).

b) Les approches semi invasives

La Stimulation Électrique Intravaginale (IVES) utilise une sonde vaginale pour délivrer un courant de faible intensité directement aux muscles du plancher pelvien (17). L'objectif est d'améliorer la dyspareunie et la fonction pelvienne.

La Stimulation Percutanée du Nerf Tibial Postérieur (PTNS) a le même but que la TTNS. La différence est que la stimulation se fait avec une aiguille plutôt qu'une électrode. L'aiguille est très fine, comme celles d'acupuncture. La PTNS active les racines sacrées S2-S4, modulant ainsi les voies afférentes de la vessie et du plancher pelvien (18).

L'électro-acupuncture se base sur le même fonctionnement que l'acupuncture classique, mais on applique un courant électrique via les aiguilles. Le but étant de moduler la douleur en stimulant les nerfs périphériques (25).

c) Les approches invasives

La neuromodulation invasive repose sur l'implantation chirurgicale d'électrodes qui délivrent des impulsions électriques directement au niveau des structures nerveuses impliquées dans la douleur pelvienne.

La Neuromodulation Sacrée (SNM) consiste à placer une électrode à ailettes dans le foramen sacré S3 afin de stimuler les fibres afférentes du plancher pelvien, de la vessie et du côlon. Le dispositif est relié à un générateur d'impulsions implanté sous la peau, généralement dans la région lombaire ou fessière (31). Avant de réaliser une implantation définitive, la plupart des protocoles prévoient une phase de test de 1 à 2 semaines au cours de laquelle l'électrode est connectée à un stimulateur externe ; si la patiente obtient une amélioration d'au moins 50 % de la douleur, le générateur d'impulsion permanent est implanté.

La Stimulation de la Moelle Épineuse (SCS) implique la pose percutanée d'une paire d'électrodes épidurales au niveau dorsal du cordon (souvent T11-T12) afin de délivrer des impulsions de haute fréquence qui inhibent la transmission nociceptive. Comme pour la SNM, une phase de test est réalisée avec un dispositif externe ; en cas de réduction de la douleur $\geq 50\%$, les électrodes sont fixées de façon permanente et un générateur d'impulsion permanent est placé sous la peau (3).

La Stimulation de la Racine du Ganglion Dorsal (DRG) est réalisée par l'insertion percutanée d'une électrode directement sur le ganglion dorsal d'une racine rachidienne (généralement L2-L4 ou S2-S4). Comme pour les deux techniques précédentes, une phase de test d'environ une semaine est effectuée ; si la patiente obtient une réduction de la douleur d'au moins 50 %, l'électrode est fixée de façon permanente et reliée à un générateur d'impulsion permanent (3).

L'analyse des articles a permis de remarquer qu'au-delà de la diversité des dispositifs d'électrostimulation, il y a également une grande variation des protocoles. Cette grande variabilité s'explique par le fait qu'il n'existe actuellement aucune recommandation clinique standardisée.

Concernant les fréquences, les études oscillent entre la basse fréquence (<25 Hz), qui vise un effet endorphinique, et la haute fréquence (>75 Hz), qui active les afférences cutanées de gros diamètre (fibres A β) et inhibe la transmission des signaux nociceptifs (*Gate Control*) (19).

Pour ce qui est de l'intensité, dans la majorité des cas elle n'est pas fixe mais calibrée sur le « seuil maximal toléré » ou une « sensation forte mais confortable » (souvent entre 10 et 80 mA).

On remarque également de grands écarts dans la durée d'application, allant d'une stimulation hebdomadaire de 30 minutes à une application quotidienne de plusieurs heures.

Enfin, les résultats montrent que l'électrothérapie est rarement utilisée de façon isolée. Elle s'intègre dans des protocoles multimodaux incluant :

- Un traitement hormonal (notamment pour l'endométriose et la dysménorrhée)
- La kinésithérapie manuelle
- La rééducation périnéale

4) Impact sur la douleur, la fonction et la médication

L'analyse des articles montre que les techniques d'électrostimulation induisent des changements tant sur l'intensité douloureuse que sur les capacités fonctionnelles des patientes.

a) Preuves de niveau 1

Dans l'étude de Machado et al. (14) qui étudie l'efficacité de la thermothérapie et du TENS pour traiter la dysménorrhée primaire, la thermothérapie obtient de meilleurs résultats pour tous les domaines testés (NRS, McGill et PPT). Dans cette étude, le TENS n'obtient pas de p valeur significative à part lorsqu'il est associé à la thermothérapie où l'augmentation du PPT est la plus grande.

Guy et al. (26) ont analysé l'efficacité du dispositif de TENS URGO (Laboratoires Urgo Healthcare) pour soulager les dysménorrhées primaires. Dès la deuxième utilisation, les douleurs de ces patientes avaient diminué de 53 % contre 5 % pour le groupe placebo, et cet effet antalgique persiste en moyenne 7,7 heures après la séance de 30 minutes. De plus, la consommation d'antalgiques a diminué de 93 % pour ces patientes. Les résultats de cette étude sont statistiquement significatifs.

L'étude sur la stimulation du nerf tibial postérieur (TTNS) de Correyero-León et al. (27) se focalise sur la qualité de vie et le sommeil des patientes atteintes de dysménorrhées primaires. Un groupe expérimental a reçu le traitement par TTNS tandis qu'un groupe contrôle recevait un faux courant en dehors de la zone du nerf tibial postérieur, n'induisant aucune stimulation. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes pour certaines variables (SF-36v2 et qualité du sommeil), mais les auteurs rapportent des différences intergroupes significatives sur l'amélioration globale, ce qui les conduit à conclure que le TTNS est efficace pour l'amélioration de la qualité de vie chez les patientes atteintes de dysménorrhée primaire.

L'étude de Thabet et al. (15) analyse l'efficacité du HILT et du PEMF avec trois séances pendant trois cycles, sur des jeunes femmes présentant des dysménorrhées primaires. Les deux méthodes ont obtenu des résultats significatifs sur l'amélioration de la douleur, avec une supériorité du HILT.

Mira et al. (24) ont étudié la différence entre la prise d'un traitement hormonal seul contre le traitement hormonal associé au TENS. L'étude porte sur des femmes atteintes d'endométriose. Que ce soit pour la douleur pelvienne (mesurée avec l'EVA), la dyspareunie, la prise d'antalgiques, la fonction sexuelle ou le nombre de jours avec douleur, le groupe avec TENS présente de meilleurs résultats. Tous ces résultats sont statistiquement significatifs. La douleur pelvienne a diminué de 36 % ($p < 0,001$) et ce groupe a pris des antalgiques 7 jours sur 8 semaines, contre 18 jours sur 8 semaines pour le groupe traitement hormonal seul ($p = 0,005$).

L'étude de Tabet et Alshehri (9) évalue l'efficacité du HILT sur un groupe de 40 femmes atteintes d'endométriose. Après les huit semaines de protocole, 85 % des patientes du groupe traité ont rapporté une douleur nulle ou légère, contre seulement 15 % dans le groupe placebo. Cette étude a également observé l'impact du HILT sur les tissus : le score d'adhérences a diminué pour 70 % des patientes traitées passant à un stade « minimal » (contre 10 % dans le groupe placebo). Ce score est établi par la classification de l'American Society of Reproductive Medicine et est mesuré par coelioscopie. Le questionnaire EHP-5 a également prouvé une amélioration de la qualité de vie de 73 % après le traitement par HILT.

L'article de Mechsner et al. (10) étudie l'utilisation de la stimulation transcrânienne à courant direct (tDCS). Le but étant d'induire des effets analgésiques via la modulation de l'excitabilité corticale pour entraîner une modulation des régions cérébrales du traitement de la douleur. On observe une baisse de la douleur subjective de 41,3 % dans le groupe actif, un résultat deux fois plus important que celui du groupe placebo (-19,4 %). L'étude met en évidence une augmentation du seuil de douleur à la pression abdominale (PPT) de 49,2 %. Cela signifie que les patientes ont développé une tolérance physique nettement plus élevée à la pression.

L'étude de Amin et al. (25) compare deux approches pour le traitement des douleurs pelviennes chroniques : le bloc du plexus hypogastrique inférieur (injection anesthésique) et l'électro-acupuncture. Les résultats montrent que le bloc nerveux offre une réduction de la douleur plus marquée, passant d'un score de 7,6 à 2,2, contre une baisse de 7,7 à 4,7 pour l'électro-acupuncture. Bien que l'électro-acupuncture soit moins performante que la méthode invasive, les résultats restent significatifs ($p < 0,05$) et on remarque que le score EVA continue de diminuer au fil du temps.

b) Preuves de niveau 2

La revue systématique de Han et al. (19) analyse plusieurs études qui comparent le TENS haute fréquence et basse fréquence à un placebo pour traiter les dysménorrhées primaires. Les deux modalités réduisent la douleur (respectivement -1,39 points pour 345 femmes et -2,04 points pour 65 femmes sur l'EVA). Les preuves sont insuffisantes pour affirmer si les hautes fréquences sont plus efficaces que les basses fréquences. (19)

L'article de Cottrell et al. (2) compile les données de 1 099 patients (hommes et femmes) touchés par diverses pathologies telles que la névralgie pudendale, la cystite interstitielle ou la dysménorrhée. Parmi les modalités de stimulation étudiées, le PTNS permet une réduction de la douleur comprise entre 3,3 et 5,3 points, tandis que le TENS affiche une baisse de 1,9 à 4 points. La neuromodulation sacrée se distingue avec une réduction moyenne de 4,4/10. Globalement, une amélioration significative de la qualité de vie a été observée dans la moitié des études recensées.

L'étude de Tahmasbi et al. (18) regroupe les données de 15 revues systématiques. Cet article offre une vue d'ensemble sur le traitement des douleurs pelviennes chroniques et de l'endométriose. Il y est dit que le TENS et le PTNS permettent une réduction significative de la douleur, bien que l'ampleur de l'effet varie selon les protocoles. L'électrostimulation intravaginale est également utile pour améliorer la fonction pelvienne et diminuer la dyspareunie. Un point essentiel souligné par les auteurs est la sécurité de ces interventions : les effets indésirables restent légers (irritations cutanées ou gêne passagère), ce qui en fait des options thérapeutiques avec un rapport bénéfice/risque très intéressant.

c) Preuves de niveau 3

L'étude de Bi et Xie (28) a évalué l'impact de la stimulation neuromusculaire (NMES) chez 154 patientes. L'application se faisait sur trois points d'acupuncture spécifiques connus à raison de trois séances de 30 minutes par semaine pendant dix semaines. Les conclusions indiquent que cette méthode permet d'obtenir une diminution statistiquement significative tant de l'intensité brute de la douleur que de la sévérité globale des symptômes liés à l'endométriose. Les bénéfices se sont également étendus au bien-être général des participantes, avec une progression notable des scores de santé physique et mentale mesurés par le questionnaire SF-36.

Dans l'article de Kolodziej et al. (12), 6 femmes ont reçu une implantation laparoscopique d'une électrode de neuromodulation au contact direct du nerf impliqué dans la douleur. Cette approche de neuromodulation du plexus sacré a également montré une amélioration significative du score de douleur, passant de 9,5/10 à 3/10 à 6 mois post chirurgie ($p < 0,001$). Cette intervention n'a pas seulement agi sur la sensation physique, elle a changé l'état psychologique des patientes puisque le score de catastrophisme (PCS) s'est effondré de 41 à 4. On note parallèlement à cela une amélioration de la qualité de vie et des symptômes dépressifs.

L'étude de Sharma et al. (29) a testé l'efficacité du TENS chez 122 femmes souffrant de douleurs idiopathiques résistantes aux antalgiques. Le TENS était appliqué au niveau du dermatome sus-pubien correspondant à T10. L'étude montre que la

neurostimulation est significativement plus efficace que le placebo, quelle que soit la fréquence utilisée. La plus grande diminution a été enregistrée avec la haute fréquence (75 à 100 Hz), où la douleur a chuté de 7,03 à 1,67.

L'article de Zhu et al. (17) a évalué un protocole combiné associant thérapie myofasciale, électrostimulation intravaginale et stimulation magnétique chez 79 patientes. L'étude rapporte une diminution significative de la douleur des muscles du plancher pelvien ($p < 0,001$). Les mesures par électromyographie confirment cette amélioration objective avec une réduction notable de l'activité musculaire au repos, qui est passée de 6,1 à 4,07 μV . Les auteurs précisent que l'efficacité du traitement est étroitement liée à certains facteurs cliniques, notamment la durée de la maladie, l'absence d'incontinence urinaire et la présence de dyspareunie.

Ferreira Gurian et al. (11) se sont intéressés à l'effet d'une prise en charge multidisciplinaire (qui inclue l'application de TENS sur l'avant-bras non dominant) chez 58 femmes souffrant de douleurs pelviennes chroniques. Après six mois, les résultats montrent une modification de la perception de la douleur : le seuil de tolérance électrique des patientes a augmenté de manière significative, passant de 14,2 mA à 17,4 mA. En parallèle, la douleur ressentie a diminué de 6,2 à 3,9 points sur le score EVA. L'étude met en évidence un lien direct entre l'augmentation du seuil de tolérance électrique et la réduction de la douleur, avec un taux de réponse positif au traitement observé chez 64 % des patientes.

L'étude de Sokal et al. (30) a évalué l'impact de la stimulation percutanée des racines sacrées (S2-S4) sur un groupe de 9 femmes présentant des pathologies complexes comme la coccygodynie ou le syndrome d'échec de la chirurgie du dos (FBSS). L'implantation a permis de réduire le score de douleur de 9/10 à 2/10. Si cette efficacité s'est maintenue après six mois (score à 3/10), les chercheurs ont cependant observé une perte d'efficacité partielle au bout d'un an, le score remontant à 6/10. L'intervention a tout de même permis à 8 patientes sur 9 de réduire durablement leur consommation d'analgésiques, ce qui représente une belle amélioration de leur qualité de vie.

d) Preuves de niveau 4

La revue narrative de Fu et al. (31) portant sur plus de 1 333 femmes analyse l'efficacité de la neuromodulation sacrée (SNM) par électrode implantée. Les résultats à long terme sont particulièrement impressionnants, avec un taux de succès de 82 % à 5 ans pour les patientes souffrant de vessie hyperactive. L'intervention s'avère tout aussi efficace pour les symptômes de l'incontinence fécale ou encore les cas de rétention urinaire. De plus, cela permet de diminuer la douleur pelvienne de 4,64 points en moyenne sur l'échelle EVA.

Enfin, l'article de Patel et al. (3) compile les données de plusieurs sous-études sur l'efficacité de la stimulation nerveuse dans le traitement de diverses douleurs pelviennes chroniques (endométriose, névralgie pudendale, cystite interstitielle). Les résultats montrent que la stimulation de la moelle épinière permet une réduction de la douleur de 50 % à 72 %, avec des scores EVA chutant de 8 à 3. La stimulation du ganglion dorsal permet des améliorations encore plus élevées, avec une baisse de la douleur qui atteint 71 % à 82 %. Pour ce qui est de la stimulation nerveuse périphérique, elle permet également une réduction constante de 50 % de l'intensité douloureuse.

5) Effets indésirables

Les techniques d'électrostimulation non-invasives sont généralement très bien tolérées. Le TENS, qu'il soit à basse (< 25 Hz) ou haute fréquence (> 75 Hz), ne provoque que des irritations cutanées légères, des picotements ou des sensations de chaleur qui disparaissent rapidement et ne nécessitent pas l'arrêt du traitement (19). Dans l'essai contrôlé de Guy et al. (26), 10 événements indésirables ont été recensés ; dont six pendant la phase TENS (principalement des irritations locales). Chez les patientes traitées pour une endométriose profonde avec TENS, le seul effet indésirable signalé a été un léger *spotting* chez 6 participantes en aménorrhée, soit 16,2 % du groupe électrothérapie (24). La stimulation tibiale postérieure (PTNS), qu'elle soit percutanée ou transcutanée, entraîne des effets mineurs tels que douleur passagère au site d'application ou hématome mineur (18).

En revanche, les approches invasives de neuromodulation (SCS,SNM) sont associées à un risque plus élevé de complications : infection, douleur au site d'implantation, migration du fil entraînant une réintervention, avec des taux de survenue variant de 0 à 50 % selon les études (1,30). La stimulation du plexus sacral décrite par Kolodziej et al. a rapporté une infection post-opératoire chez une patiente sur six (12), tandis que la technique de stimulation des racines sacrées a montré trois infections sur neuf patientes (30). Globalement, les techniques d'électrostimulation non-implantées présentent un bon niveau de sécurité, alors que les dispositifs implantés nécessitent un suivi rigoureux pour prévenir les effets indésirables graves.

IV/ Discussion

1) Sélection des articles : pertinence et biais

a) Pertinence

La question de recherche initiale de ce mémoire porte sur l'impact de l'électrostimulation dans la prise en charge de la douleur pelvienne chronique indifférenciée, c'est-à-dire sans cause organique identifiable. Cependant, cette revue narrative a finalement inclus 16 études sur 19 portant sur des pathologies spécifiques, tandis que seulement 3 études traitent exclusivement de la DPC indifférenciée (Sharma et al. (29) ; Zhu et al. (17) ; Ferreira Gurian et al. (11)). Ce choix méthodologique, bien que justifié, introduit des biais de généralisation qui seront analysés.

Plusieurs raisons expliquent cette décision d'avoir élargi les critères d'inclusion aux pathologies spécifiques.

Tout d'abord, la difficulté du diagnostic de la DPC indifférenciée. Comme le soulignent les European Association of Urology Guidelines on Chronic Pelvic Pain (1), le diagnostic de DPC indifférenciée repose sur un processus d'exclusion long et coûteux, qui nécessite des examens cliniques approfondis (imagerie, laparoscopie etc.). Les patientes doivent souvent attendre des mois, voire des années, avant d'obtenir ce diagnostic, ce qui limite le recrutement pour les études. L'endométriose quant à elle repose sur des critères diagnostiques plus structurés, notamment l'histoire de dysménorrhée, la dyspareunie, l'imagerie et parfois la laparoscopie, et la dysménorrhée primaire est un diagnostic clinique fondé sur les antécédents menstruels. Bien que leur diagnostic soit également long et complexe, ces pathologies reposent sur des critères positifs permettant une identification plus homogène des patientes (1,52).

De plus, comme précisé dans l'introduction, on retrouve des mécanismes physiopathologiques communs. Bien que les étiologies diffèrent, les mécanismes de chronicisation sont similaires entre la DPC indifférenciée et les pathologies spécifiques.

La sensibilisation centrale étant un processus clé dans cette chronicisation de la douleur. Elle se caractérise par une hyperalgésie mais aussi par une allodynie, provenant d'une plasticité neuronale inadaptée causée par le développement d'une mémoire de la douleur, même après résolution de la cause initiale (6). Ce phénomène est documenté dans l'endométriose par Mira et al. (24), la dysménorrhée par Han et al. (19), et la DPC idiopathique par Ferreira Gurian et al. (11).

Les troubles musculosquelettiques du plancher pelvien (hypertonie, *trigger points*, faiblesse musculaire) sont aussi des facteurs aggravant de la DPC, quelle que soit son origine. En effet, l'hypertonie musculaire active en continu les nocicepteurs du plancher pelvien, ce qui alimente la sensibilisation centrale (8). Ce mécanisme est illustré par Zhu et al. (17) : la réduction de l'activité EMG au repos ($6,1 \rightarrow 4,07 \mu V$) est liée à une diminution de la douleur ($p < 0,001$).

De plus, la contracture prolongée réduit la vascularisation, ce qui augmente la libération de médiateurs inflammatoires tels que la bradykinine ou les prostaglandines. Ces médiateurs sensibilisent les terminaisons nerveuses et accentuent la perception de la douleur. Ce phénomène est particulièrement marqué dans l'endométriose, où les lésions inflammatoires aggravent l'hypertonie (24).

En outre, les facteurs psychologiques (anxiété, dépression, catastrophisme) jouent un rôle majeur dans la perception et la chronicisation de la DPC. Leur impact est visible dans toutes les pathologies étudiées (1,12,27).

Ces similitudes permettent de justifier l'extrapolation des résultats, tout en étant conscient que les facteurs déclencheurs initiaux (inflammation ou absence de lésion) peuvent influencer la réponse au traitement.

D'autre part, les pathologies spécifiques disposent d'un corpus d'études plus large et de meilleure qualité méthodologique. Par exemple, l'endométriose a fait l'objet de 3 essais contrôlés randomisés (ECR) dans ce mémoire : Mira et al. (24) ; Kolodziej et al. (12) ; Thabet et Alshehri (9). Contre seulement 1 ECR pour la DPC idiopathique : Sharma et al. (29).

Les revues systématiques récentes de Tahmasbi et al. (18) et Cottrell et al. (2) incluent majoritairement des études sur des sous-groupes identifiables.

b) Biais

Il faut tout d'abord aborder le biais de généralisation. En effet, les résultats obtenus avec les pathologies spécifiques ne sont pas directement transposables à la DPC indifférenciée. Par exemple, la dysménorrhée primaire repose sur un mécanisme prostaglandine-dépendant et cyclique, alors que la DPC relève d'une physiopathologie plus hétérogène, sans lésion spécifique (1,14,26). Les patientes avec des dysménorrhées ont des douleurs cycliques liées aux menstruations, absentes dans la DPC indifférenciée. Il ne faut donc pas transposer complètement les résultats de ces études et en faire une généralité pour la DPC.

Concernant les populations étudiées, on remarque que les études sur les pathologies spécifiques recrutent souvent des patientes avec des symptômes plus sévères ou résistants aux traitements conventionnels (exemple : endométriose profonde dans l'étude de Mira et al.) (24). Cela peut surreprésenter les cas réfractaires et sous-estimer l'efficacité de l'électrostimulation pour les DPC légères à modérées. À l'inverse, les études sur la DPC idiopathique telle que celle de Sharma et al. (29) incluent des patientes avec des douleurs diffuses et multifactorielles, ce qui rend complexe l'interprétation des résultats.

Bien que 57 % des études soient de niveau de preuve 1 et 2 rendant les résultats fiables, on note une grande hétérogénéité dans les tailles d'échantillons mais aussi dans les critères d'inclusion qui varient considérablement d'une étude à l'autre :

Âge : de 12 ans chez Han et al. (19) à 77 ans chez Sokal et al. (30).

Durée de la douleur : de 3 mois à plusieurs années.

Traitements antérieurs : certaines études excluent les patientes sous hormonothérapie (Correyero-León et al. (27)), tandis que d'autres les incluent (Mira et al. (24)). Cette variabilité limite la comparaison des résultats et rend difficile l'identification de facteurs prédictifs de réponse.

Il est important de noter également les biais de publication. En effet, les études avec des résultats négatifs (ex : TENS inefficace pour la DPC) sont moins susceptibles d'être publiées, ce qui peut surreprésenter les effets positifs. Par exemple, la revue de Han et al. (19) sur le TENS pour la dysménorrhée ne mentionne aucune étude avec un effet nul, suggérant un possible biais de publication. Les études en cours (non publiées) telles que les 5 articles exclus pour absence de texte intégral, pourraient modifier les conclusions.

Un autre biais à noter dans les études sur la douleur est celui de l'effet placebo. Les techniques d'électrostimulation sont difficiles à masquer en raison des sensations induites (picotements, contractions musculaires), alors Guy et al. (26) comparent le TENS à un dispositif placebo en utilisant une stimulation sous le seuil de perception. Le groupe TENS obtient une réduction de la douleur de 53 %, contre 5 % pour le groupe placebo. La différence est significative, mais l'effet placebo n'est pas négligeable. Il est donc important d'interpréter avec prudence les résultats des études sans groupe placebo pour comparer. En effet, les études prospectives randomisée contre placebo sont le meilleur niveau de preuve.

Les techniques invasives (SNM, SCS) posent un problème supplémentaire : le double aveugle est impossible (la patiente et le clinicien savent si le dispositif est activé), ce qui peut biaiser l'évaluation subjective de la douleur. La solution possible qui serait de comparer à un groupe auquel on implanterait des électrodes sans activation n'est pas éthiquement viable.

Malgré ces limites, l'inclusion de pathologies spécifiques se justifie par l'absence d'alternatives. La littérature sur la DPC indifférenciée est trop limitée pour tirer des conclusions solides. Comme le souligne Patel et al. (3), « *les mécanismes de la douleur nociplastique « comme la DPC idiopathique] restent mal compris, et les études cliniques sont rares en raison de la difficulté à recruter des cohortes homogènes* ». De plus, les voies de modulation de la douleur ciblées par l'électrostimulation (*Gate Control*, libération d'endorphines) sont indépendantes de

la cause initiale de la douleur. Le TENS agit sur les fibres A β pour inhiber les signaux douloureux, que la douleur soit d'origine inflammatoire (endométriose) ou neuropathique (DPC idiopathique). De même, la neuromodulation sacrée module les racines sacrées S2-S4, impliquées dans la douleur pelvienne quelle que soit son étiologie (31).

En pratique clinique, les kinésithérapeutes prennent en charge des patientes avec des diagnostics variés (endométriose, cystite interstitielle, DPC idiopathique), mais des symptômes similaires (douleur, hypertonie pelvienne, impact sur la qualité de vie). C'est pour cela que les résultats des études sur les pathologies spécifiques peuvent guider la prise en charge en attendant des données plus étoffées sur la DPC indifférenciée.

2) Action de l'électrostimulation sur les mécanismes d'entretien de la DPC

La sensibilisation centrale, la dysfonction pelvienne et les facteurs psychologiques interagissent pour maintenir la DPC, fonctionnant comme une sorte de cercle vicieux les uns sur les autres. Dans ce contexte, l'électrostimulation agit à plusieurs niveaux.

En périphérique, on va noter une réduction de l'inflammation et de l'hypertonie. Thabet et Alshehri (9) montrent que le HILT réduit les adhérences pelviennes liées à l'endométriose, ce qui suggère un effet anti-inflammatoire local.

Au niveau spinal, les signaux nociceptifs sont inhibés via le *Gate Control* ou la libération d'endorphines. Sharma et al. (29) observent une réduction de la douleur de 5,36 points sur l'EVA avec le TENS, peu importe la cause de la DPC.

Au niveau central, on remarque une modulation des voies descendantes inhibitrices et des réseaux corticaux de la douleur. Mechsner et al. (10) montrent que la tDCS augmente le PPT de 49,2 %, ce qui suggère une action directe sur la sensibilisation centrale.

Concernant les facteurs psychologiques chez les patientes atteintes d'endométriose ou de dysménorrhées, Kolodziej et al. (12) rapportent une chute du score BDI-

V (dépression) de 46 à 12 après neuromodulation sacrée, parallèlement à une réduction de la douleur. Le score PCS (catastrophisme) passe de 41 à 4, montrant une amélioration significative. Correyero-León et al. (27) montrent également une amélioration de la composante mentale du SF-36 après TTNS, suggérant un effet sur le bien-être psychologique.

Pour ce qui est de la DPC idiopathique, Ferreira Gurian et al. (11) observent un lien entre l'augmentation du seuil de douleur électrique et la réduction des scores d'anxiété et de dépression (HADS). Cependant, seules trois études sur la DPC idiopathique intègrent des échelles psychométriques (HADS dans Ferreira Gurian et al. (11) ; PCS dans Zhu et al. (17)) tandis que les autres se limitent à l'EVA ou au SF-36, qui ne tiennent pas compte de la complexité des facteurs psychologiques. Ces études manquent donc de données psychométriques détaillées, ce qui limite les conclusions sur l'impact de l'électrostimulation pour ces facteurs.

En plus de cela, il faut noter qu'il existe des biais de déclaration puisque les patientes peuvent minimiser leurs symptômes psychologiques par peur d'être stigmatisées. Malheureusement, les échelles HADS et PCS ne prennent pas en compte ce biais et ne permettent pas une évaluation complètement objective.

Puisque la douleur chronique aggrave l'anxiété et la dépression, qui à leur tour amplifient la perception de la douleur, il semble que l'électrostimulation agisse indirectement sur les facteurs psychologiques via la réduction de la douleur. Cependant nous ne pouvons pas admettre ceci avec certitude.

De plus, il est important de garder en tête que certaines étiologies impliquent des mécanismes supplémentaires qui influencent la réponse au traitement, et qu'il est donc difficile de transposer complètement ces résultats à la DPC indifférenciée.

3) Durée des effets

La durée des effets de l'électrostimulation représente un enjeu majeur, car la DPC est une pathologie chronique qui nécessite des traitements efficaces sur le long terme. Les études incluses montrent des résultats variables selon la technique.

Pour les techniques non invasives, les effets à courts termes sont étudiés entre 30 minutes après la séance et 3 mois. On a alors des résultats significatifs : 53 % de réduction de la douleur chez Guy et al. (26) et une amélioration après 3 cycles de HILT chez Thabet et al. (15). Cependant, nous manquons de données à long terme. Aucune des études de ce corpus portant sur le TENS ou TTNS ne dépasse 12 semaines de suivi. Or, puisque le DPC nécessite des traitements répétés, on peut s'attendre à ce que les patientes s'habituent à la stimulation et que l'effet diminue avec le temps.

Pour ce qui est des techniques invasives, nous avons des données à moyen terme avec 12 mois chez Sokal et al. (30) mais aussi à long terme avec 5 ans chez Fu et al., (31). Dans l'étude de Sokal et al. (30), 12 mois après la stimulation des racines sacrées, on note en moyenne une perte d'efficacité de 3 points sur l'EVA. Cette perte d'efficacité est plus marquée pour les deux patientes chez qui les électrodes ont migré. Il faut tout de même noter que sur 9 patientes, 3 ont dû retirer le dispositif à la suite d'une infection, 2 ont vu leurs électrodes migrer et ainsi perdre en efficacité. En réalité, seulement un tiers des patientes a vu une réelle amélioration grâce à cette intervention. Les auteurs concluent que la stimulation des racines sacrées est une technique prometteuse y compris à long terme, mais qu'il est nécessaire d'être vigilant lors de l'intervention pour éviter les infections.

Nous avons donc deux possibilités : les techniques non invasives à effet transitoire nécessitant des séances répétées, ou bien les techniques invasives à effets durables mais avec des risques de perte d'efficacité et de complications.

Il ne faut pas oublier que la durée des effets est liée à la motivation de la patiente, ainsi l'éducation thérapeutique pourrait améliorer la durabilité de ces méthodes.

4) Pratique clinique

En pratique clinique, ces différents paramètres impliquent plusieurs choses.

Tout d'abord, les approches multimodales doivent être privilégiées. L'électrostimulation doit être combinée à d'autres interventions pour cibler tous les mécanismes : rééducation périnéale pour traiter l'hypertonie et les *trigger points* (Zhu et al. (17)), thérapie cognitivo-comportementale (TCC) pour réduire le

catastrophisme et l'anxiété (Kolodziej et al. (12)), traitements médicamenteux pour moduler la sensibilisation centrale (Patel et al. (3)).

Ensuite, il est nécessaire de personnaliser le traitement. Il est important d'évaluer systématiquement la sensibilisation centrale (PPT, questionnaires), la dysfonction pelvienne (EMG, examen clinique) ainsi que les facteurs psychologiques (HADS, PCS).

Suivant la patiente, il est aussi très important d'adapter la technique. Le TENS devrait être privilégié pour une douleur légère à modérée, l'IVES pour une douleur modérée mais uniquement si la patiente est à l'aise avec ce type de dispositif et après une information claire, et la SNM ou la tDCS serait plutôt pour une DPC sévère avec une sensibilisation centrale marquée.

Enfin, comme beaucoup de traitements en kinésithérapie, il faut mettre l'accent sur l'éducation de la patiente. Expliquer les mécanismes de la douleur chronique pour réduire le catastrophisme et améliorer l'adhésion au traitement, insister sur le caractère progressif de l'amélioration (effets du TENS visibles après 2 à 3 séances) et enseigner l'auto-application du TENS pour favoriser l'autonomie (ex : protocole de Mira et al. (24) : 6 h/jour à domicile).

5) Échelles : comparaison et fiabilité

a) Échelles subjectives

Les échelles subjectives, qui sont basées sur le ressenti de la patiente, sont les plus utilisées dans les études sur la DPC. Les plus utilisées sont l'Échelle Visuelle Analogique (EVA), la Numerical Rating Scale (NRS) et le McGill Pain Questionnaire (MPQ).

Les échelles subjectives présentent 3 avantages principaux :

- Simplicité et rapidité d'utilisation : l'EVA et la NRS sont faciles à administrer, que ce soit en consultation physique ou à distance. Ce sont des échelles visuelles très rapides à utiliser.
- Sensibilité aux changements : ces échelles détectent de légères variations de la douleur, ce qui est essentiel pour évaluer l'efficacité des traitements.

- Reproductibilité : l'EVA et la NRS sont hautement reproductibles dans le temps, comme le montre Hjerstad et al. (2011) dans une revue systématique comparant ces deux échelles. La NRS est particulièrement fiable à l'oral, ce qui la rend utile pour les suivis téléphoniques (ex : Mira et al., 2020, où les patientes notaient leur douleur quotidiennement dans un carnet).

Cependant, ces échelles présentent l'inconvénient d'être influencées par les facteurs psychologiques. La perception de la douleur étant modulée par l'anxiété, la dépression et le catastrophisme, cela peut biaiser les résultats. Par exemple, une patiente avec un score HADS élevé peut surestimer sa douleur sur l'EVA, indépendamment de l'efficacité réelle du traitement. Kolodziej et al. (12) montrent que la réduction de la douleur après SNM est liée à une diminution du score PCS (catastrophisme), ce qui suggère que l'amélioration subjective pourrait refléter une modification des facteurs psychologiques plutôt qu'une réelle réduction de la nociception.

De plus, ces échelles sont très sensibles aux variabilités inter-individuelles. Une même intensité de douleur peut correspondre à des expériences très différentes d'une patiente à l'autre. Par exemple, une patiente avec une douleur aiguë (dysménorrhée) et une patiente avec une douleur chronique (DPC idiopathique) peuvent toutes deux noter 6/10 sur l'EVA, mais l'impact fonctionnel et émotionnel sera très différent. Cette variabilité limite la comparaison entre les études et complique l'interprétation de l'ampleur des effets.

Il faut aussi prendre en compte que les patientes peuvent ajuster leur réponse en fonction de leurs attentes. Dans l'étude de Guy et al. (26), l'effet placebo de 5 % pourrait refléter cet effet de halo, où les patientes du groupe placebo rapportent une légère amélioration en raison de leurs attentes positives. Sharma et al. (29) expliquent que « la motivation favorise les changements de mode de vie. Cela pourrait expliquer l'amélioration des scores de douleur observée chez notre groupe de patients utilisés comme groupe témoin ».

b) Échelles objectives

Les échelles objectives visent à quantifier la douleur de manière indépendante du ressenti de la patiente, en mesurant des paramètres physiologiques ou neurophysiologiques. Elles incluent entre autres le Pressure Pain Threshold (PPT), l'électromyographie (EMG) ou encore le Post-Void Residual (PVR).

Ces échelles permettent de mesurer directement la sensibilisation en réduisant les biais psychologiques. Par exemple, le PPT évalue le seuil de douleur à la pression, qui est un marqueur de la sensibilisation périphérique et centrale. Dans l'étude de Mechsner et al. (10) l'augmentation de 49,2 % du PPT abdominal après tDCS, suggère une réduction de l'hyperalgésie. En effet, une augmentation du PPT indique une diminution de la sensibilisation, indépendamment de la perception subjective de la douleur contrairement à l'EVA qui est influencée par l'anxiété, la dépression ou les attentes de la patiente.

De plus, certaines de ces échelles sont très spécifiques et permettent des mesures de paramètres précis. L'EMG par exemple, permet de mesurer l'activité musculaire et peut donc être utile à l'évaluation de l'hypertonie dans la DPC.

L'un des problèmes majeurs de ces échelles est le coût que nécessitent certains équipements nécessaires aux mesures. En effet, l'algomètre permettant la mesure du PPT ou la sonde et le logiciel d'analyse pour les EMG ne sont pas des équipements disponibles partout, et encore moins à la portée des kinésithérapeutes.

En outre, il peut être nécessaire de réaliser une formation spécifique pour l'utilisation de certains de ces outils.

De plus, bien que les mesures soient objectives, il existe toujours des variabilités intra et inter-examineur ainsi qu'un manque de standardisation (ex : pression appliquée et localisation de la mesure pour le PPT). Chesterton et al. (39) montrent que la fiabilité inter-observateur du PPT est modérée, ce qui montre l'importance d'une formation standardisée.

c) Possibilités

Au vu des avantages et inconvénients des échelles subjectives et objectives, il semblerait intéressant de combiner les deux avec des échelles multidimensionnelles pour une approche plus globale et complète.

Les échelles comme le SF-36, le MPQ ou encore le PDI, ont l'avantage de prendre en compte des aspects négligés par l'EVA/NRS, comme l'impact émotionnel ou la capacité à réaliser des activités quotidiennes. De plus, il serait intéressant de standardiser les seuils de réponse afin de définir des critères clairs pour évaluer l'efficacité. Par exemple, dans l'étude de Han et al. (19), une différence d'EVA ≥ 2 points correspond à réponse clinique significative. Mais dans l'étude de Mira et al. (24), une réduction de 36 % de l'EVA est considérée comme cliniquement significative également.

Il apparaît donc essentiel de développer des outils spécifiques ainsi que des seuils de réponse standardisés pour évaluer la DPC. Pour les outils spécifiques, il serait peut-être intéressant de simplement combiner certains tests existants afin de couvrir les différents paramètres à évaluer. Pour la douleur, l'EVA pourrait être associé au PPT pour une mesure subjective et objective ; la fonction pourrait être évaluée par le PDI et un EMG ; les facteurs psychologiques par le HADS et la qualité de vie par le SF-36. Cette association de tests permettrait d'évaluer l'évolution de la DPC de manière plus globale.

6) Hétérogénéité des protocoles

Comme nous avons pu le voir, l'électrostimulation s'utilise de plusieurs façons, avec des appareils différents et des protocoles variés. Cette hétérogénéité des protocoles, tant au niveau des paramètres techniques (fréquence, intensité, durée) que des modalités d'application (localisation des électrodes, caractère invasif) pose un défi majeur : elle limite la comparabilité des résultats, complique l'identification des protocoles optimaux, et freine la généralisation des conclusions.

a) Fréquences

La fréquence de stimulation est l'un des paramètres les plus étudiés, car elle détermine le mécanisme d'action principal de l'électrostimulation. Les basses fréquences (< 25 Hz) permettent la libération d'opioïdes endogènes (endorphines, enképhalines) via l'activation des fibres motrices. Cela permet un effet prolongé (plusieurs heures après la stimulation) mais son effet est retardé (15 à 30 minutes après le début de la stimulation). De plus, les basses fréquences peuvent provoquer des contractions musculaires inconfortables (ex. : contractions du plancher pelvien avec l'IVES) (19).

Les hautes fréquences (> 75 Hz) quant à elles permettent l'activation du *Gate Control* via la stimulation des fibres A β , qui inhibent la transmission des signaux nociceptifs au niveau spinal. Cette méthode a l'avantage d'avoir un effet immédiat (dès les premières minutes de stimulation), et d'occasionner moins de contractions musculaires que les basses fréquences. Cependant, son effet est plus transitoire (quelques heures après l'arrêt de la stimulation) (19).

Dans cette cohorte, il n'y a pas d'étude ayant trouvé la fréquence optimale pour diminuer les douleurs. Han et al. (19) ne trouvent même aucune différence significative entre les TENS basse et haute fréquence pour la dysménorrhée primaire, suggérant que les deux mécanismes pourraient être complémentaires.

Cela amène la possibilité que si les basses et hautes fréquences activent des mécanismes différents, une approche combinant les deux (ex : alternance des fréquences au cours d'une même séance) pourrait peut-être optimiser les résultats.

Il serait donc intéressant à l'avenir d'effectuer des études comparatives directes des basses vs hautes fréquences dans un même protocole (ex : TENS 10 Hz vs 100 Hz pour la DPC) ; et également d'évaluer l'impact de l'alternance des fréquences.

De plus, les études actuelles se limitent souvent à des suivis courts (quelques semaines). Il serait utile d'évaluer l'efficacité de ces méthodes sur le long terme.

b) Intensité

L'intensité de stimulation est un autre paramètre clé, car elle détermine le niveau d'activation des fibres nerveuses. Deux approches coexistent dans la littérature : l'utilisation du « seuil maximal toléré » (Mira et al. (24) ; Guy et al. (26)), ou l'intensité fixe (Sharma et al. (29)).

Les deux méthodes présentent des avantages et des inconvénients.

Le seuil maximal toléré permet à chaque patiente de recevoir une stimulation adaptée à sa sensibilité. Les patientes tolèrent mieux une intensité qu'elles contrôlent elles-mêmes. Mais alors cette méthode engendre une grande variabilité inter-individuelle : une intensité « forte mais confortable » peut varier de 10 à 80 mA d'une patiente à l'autre. Cela rend difficile la standardisation et la comparaison des résultats entre les études.

L'intensité fixe quant à elle permet une reproductibilité qui facilite la comparaison entre les études. C'est également plus facile à appliquer en pratique clinique. Mais alors, il y a un risque de sous-stimulation puisqu'une intensité fixe peut être insuffisante pour certaines patientes ; mais aussi d'inconfort puisqu'une intensité trop élevée peut provoquer des contractions musculaires douloureuses.

Cette variabilité de l'intensité biaise donc les résultats. Dans l'étude de Mira et al. (24), ils ont rapporté une réduction de 36 % de la douleur avec un TENS auto-appliqué (intensité variable), mais il est impossible de savoir si ce résultat est dû à l'efficacité intrinsèque du TENS, l'effet placebo lié au contrôle de l'intensité par la patiente ou l'optimisation individuelle de la stimulation.

c) Durée d'utilisation

La durée des séances varie considérablement entre les études, allant de 20 minutes chez Thabet et al. (15) à 6 heures par jour chez Mira et al. (24).

D'un côté, les protocoles courts permettent une intégration du traitement dans l'emploi du temps des patientes, moins de fatigue musculaire et moins de temps sous la supervision d'un professionnel. Cependant, la douleur peut revenir

rapidement après arrêt de la stimulation et cette durée de séance peut ne pas suffire à moduler la sensibilisation centrale de la DPC.

De l'autre côté, les protocoles longs pourraient avoir un effet plus prolongé et durable sur la sensibilisation centrale ainsi qu'une meilleure efficacité (Mira et al. (24) rapportent une réduction de 36 % de la douleur avec un TENS prolongé, contre 5 à 20 % dans les études avec des séances courtes). Mais il reste difficile pour les patientes de porter ce genre de dispositif 6 heures par jour, et le risque d'irritation est plus présent que pour les protocoles courts. Il est aussi important de noter que les coûts de ces appareils sont à charge des patientes et qu'une éducation thérapeutique est nécessaire pour une utilisation sécurisée.

d) Localisation des électrodes

Le TENS est la technique la plus étudiée dans ce mémoire et les localisations d'électrodes sont variées selon les études.

On retrouve des placements au niveau de l'abdomen (dermatomes T10-L1) chez Guy et al. (26) et chez Sharma et al. (29). Les deux études recensent une réduction significative de la douleur (différence d'EVA = -53 % et -5,36 points respectivement).

Pour Corretero-León et al. (27), les électrodes sont placées en lombaire (dermatome L1-S2) pour le TTNS, avec une amélioration de la qualité de vie.

La dernière possibilité est d'appliquer les électrodes directement sur la zone douloureuse, comme chez Mira et al. (24) qui placent le dispositif sur la région pelvienne douloureuse.

Cottrell et al. (2) rapportent que le TENS est efficace quelle que soit la localisation (abdomen, lombaire, ou zone douloureuse), avec des réductions de douleur allant de 1,9 à 4 points sur l'EVA. Une stimulation appliquée à distance peut donc inhiber les signaux douloureux pelviens via la convergence spinale.

Alors, le choix de la localisation peut être adapté à la tolérance de la patiente (ex : éviter l'abdomen en cas de cicatrices douloureuses). Ou bien, une application

ciblée à la zone douloureuse peut être préférable pour les douleurs localisées, tandis qu'une application large (abdomen + lombaire) peut être plus efficace pour les douleurs diffuses.

Ce manque de précision anatomique vient du fait que les études ne décrivent pas toujours précisément la localisation des électrodes (ex. : « abdomen » peut désigner le haut ou le bas du ventre). Il serait intéressant d'utiliser des schémas standardisés pour décrire la localisation.

Ce peu de précision est également présent dans les études utilisant le HILT ou le PEMF. Pour ce qui est des autres méthodes (PTNS, SNM...), la localisation est précise et permet une reproduction des protocoles plus claire.

e) Approches invasives vs non-invasives

Les techniques non invasives sont les plus utilisées en kinésithérapie en raison de leur simplicité, sécurité et coût réduit. Les effets indésirables sont légers et rares (irritations cutanées, inconfort local) et aucune complication grave n'a été rapportée jusqu'ici. De plus, l'utilisation peut se faire en autonomie, plusieurs heures par jour et sans supervision (24,26).

Cependant, leur efficacité reste modérée (différence d'EVA = -1,39 à -2,04 pour le TENS chez Han et al. (19), contre -4,64 pour la SNM chez Fu et al. (31).

Cela peut s'expliquer par le fait que les techniques non invasives agissent principalement sur la douleur périphérique (*Gate Control*, réduction de l'inflammation), mais ont un impact limité sur la sensibilisation centrale. Les techniques non-invasives ont un effet souvent éphémère, nécessitant des séances répétées.

Les techniques semi-invasives (IVES, PTNS) offrent quant à elles une efficacité intermédiaire entre les approches non invasives et invasives, avec un taux de sécurité acceptable. Leur efficacité est supérieure aux techniques non-invasives (différence d'EVA = -3,3 à -5,3 pour la PTNS (Cottrell et al. (2)) car la stimulation directe des nerfs permet une activation plus forte des fibres nerveuses. De plus, les effets indésirables sont légers et transitoires : douleur au site d'insertion pour la PTNS, inconfort vaginal pour l'IVES. Cependant, il faut garder à l'esprit que le

caractère invasif relatif de ces méthodes peut être anxiogène ou douloureux, mais aussi que ces méthodes ne peuvent pas être auto-appliquées et que leur utilisation nécessite une formation préalable.

Enfin, les techniques invasives offrent la meilleure efficacité pour le traitement de la DPC sévère ou réfractaire. Cependant, cette efficacité est liée à des risques, des coûts élevés et des contraintes importantes.

Bien que leur efficacité soit supérieure (différence d'EVA = -4,64 à -8,2 points), les inconvénients sont nombreux. En effet, la stimulation directe des nerfs ou de la moelle épinière permet une modulation puissante et durable, avec un effet central mais avec un coût élevé et au risque de complications (12). Les infections et migrations d'électrodes sont présentes dans 15 à 30 % des cas (Fu et al. (31) ; Kolodziej et al. (12)). Des douleurs peuvent aussi être ressenties au niveau du site d'implantation et une perte d'efficacité n'est pas impossible.

Le choix de la méthode devrait se faire crescendo : on devrait toujours privilégier les méthodes non-invasives, puis se diriger vers les semi-invasives voire invasives lorsque les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants. Le moment de transition d'une méthode à l'autre n'est pas clairement défini et doit être adapté à chaque patiente.

7) Electrostimulation et kinésithérapie

La prise en charge de la douleur pelvienne chronique par les kinésithérapeutes repose sur des techniques d'électrostimulation adaptées à la pratique libérale ou hospitalière. Le TENS est la méthode la plus accessible, sûre et peu coûteuse, elle est utilisable en cabinet ou à domicile après formation de la patiente. Ses contre-indications sont peu nombreuses : pacemaker, grossesse, lésions cutanées. De plus, le TTNS offre une alternative si la zone douloureuse est sensible, en permettant une application à distance.

Les méthodes non-invasives comme le HILT ou le PEMF sont moins envisageables en raison de leur coût plus élevé. L'IVES quant à lui permet de cibler spécifiquement la dyspareunie et l'hypertonie pelvienne, mais nécessite une

formation et une plus grande relation de confiance entre la patiente et le kinésithérapeute.

Les techniques semi-invasives comme la PTNS nécessitent une formation et des précautions d'hygiène particulières, mais restent accessibles pour les kinésithérapeutes. Les méthodes invasives, elles, ne font pas du tout parties du domaine de compétences des kinésithérapeutes, mais ils jouent tout de même un rôle important dans la rééducation préopératoire et l'orientation vers ces méthodes si les traitements non-invasifs échouent.

Les techniques d'électrostimulation offrent aux kinésithérapeutes des outils variés pour la prise en charge de la DPC, avec un caractère invasif et une efficacité différente. L'important est de retenir que l'éducation thérapeutique et la formation des patientes à l'auto-application est primordiale, tout comme la combinaison de différents traitements. Il faut aussi veiller à réévaluer les patientes afin de pouvoir évoluer dans les traitements, quitte à rediriger la patiente vers des médecins.

8) Une solution prometteuse ?

a) Les points forts

L'électrostimulation représente une alternative non médicamenteuse par rapport aux traitements conventionnels de la DPC. Cette méthode a démontré une efficacité significative dans la majorité des études incluses (16 études sur 19), avec une diminution de la douleur et des améliorations multidimensionnelles (qualité de vie, fonction sexuelle, consommation de médicaments) cliniquement pertinentes, avec des tailles d'effet variables selon la technique. On trouve des valeurs allant de -1,39 points sur l'EVA en utilisant le TENS (19) à -4,64 points en utilisant la SNM (31).

L'électrostimulation ne se limite pas à la réduction de la douleur puisqu'elle améliore également des autres dimensions impactées par la DPC, souvent négligées par les traitements médicamenteux : la qualité de vie, la fonction sexuelle, les troubles urinaires et fécaux et la réduction de consommation médicamenteuse.

Respectivement, on remarque une amélioration significative des scores de la composante physique et de la composante mentale du SF-36 après TENS (28) ou TTNS (27). Le TENS a permis une amélioration de 9,16 % du FSFI pour l'endométriose (24). La SNM permet une réduction de 82 % des fuites urinaires et amélioration de l'incontinence fécale (31). Le TENS permet une réduction de 93 % des antalgiques pour la dysménorrhée (26).

Les effets de l'électrostimulation reposent sur des mécanismes neurophysiologiques solides, expliquant son efficacité pour différents types de douleur : la théorie du *Gate Control* et la libération d'opioïdes endogènes.

Cette méthode est particulièrement sûre, surtout pour les techniques non invasives pour lesquelles les effets indésirables sont légers et rares.

Bien que les antalgiques (AINS) et traitements hormonaux restent le traitement principal pour les douleurs pelviennes, l'électrostimulation a l'avantage de ne pas entraîner d'effets systémiques (nausées, dépendance, modification du cycle hormonal naturel), ce qui en fait une alternative intéressante pour les patientes réfractaires aux médicaments, ou simplement une approche complémentaire (24).

En outre, l'électrostimulation est accessible aux kinésithérapeutes, avec des techniques variées qui peuvent s'adapter à différents contextes, que ce soit en cabinet libéral, à l'hôpital ou en auto-application à domicile par la patiente.

b) Les limites

L'absence de protocoles standardisés est la limite principale de l'électrostimulation. En effet, cela rend difficile la comparaison des études et l'identification des paramètres optimaux, que ce soit pour l'intensité, la fréquence, la durée ou la localisation des électrodes. Les recommandations de l'European Association of Urology (1) ne spécifie pas non plus de paramètres précis, ce qui laisse les cliniciens dans l'incertitude concernant les protocoles et limite donc l'utilisation de ces méthodes.

De plus, les études sur l'électrostimulation sont souvent biaisées par l'effet placebo, l'absence de double aveugle (surtout pour les techniques invasives) et la difficulté à masquer les interventions.

Enfin, la durabilité des effets pose question, puisque pour certaines techniques invasives on observe une perte d'efficacité avec le temps. Cela reste donc un défi majeur dans l'amélioration et la recherche sur l'électrostimulation.

c) Perspectives

La majorité des études incluses dans ce mémoire portent sur des pathologies spécifiques (endométriose, dysménorrhée, cystite interstitielle), tandis que la DPC idiopathique reste sous-étudiée. Des essais randomisés dédiés avec pour objectif l'évaluation de l'efficacité de l'électrostimulation spécifiquement pour la DPC idiopathique, avec des critères d'inclusion stricts, permettraient de palier à ce manque de données.

Il serait également intéressant de développer des échelles spécifiques puisque les échelles actuelles (EHP-30, SF-36) ne sont pas adaptées à la DPC idiopathique. Par exemple, l'adaptation de l'EHP-30 pourrait se faire en remplaçant les items sur les menstruations par des items sur la douleur chronique et en ajoutant des questions sur les troubles urinaires, digestifs et la dysfonction pelvienne.

De plus, l'hétérogénéité des protocoles est un frein majeur à l'utilisation de l'électrostimulation. Il est nécessaire de réaliser des études comparatives afin d'établir des recommandations claires. Par exemple, des études comparant le TENS haute fréquence au TENS basse fréquence pour la DPC idiopathique seraient utiles pour identifier et définir des protocoles optimaux.

En outre, l'électrostimulation est rarement utilisée seule puisqu'elle s'intègre souvent dans une approche multimodale. Des études supplémentaires seraient donc utiles pour identifier les meilleures combinaisons thérapeutiques (ex : TENS + rééducation périnéale ; PTNS + thérapie cognitivo-comportementale).

À cela s'ajoutent les techniques émergentes telle que la stimulation magnétique du plancher pelvien, qui utilise un champ magnétique pour stimuler directement les

muscles du plancher pelvien, sans contact cutané. Ces nouvelles techniques nécessitent d'être étudiées plus largement pour jauger leur efficacité.

L'électrostimulation permet ainsi aux kinésithérapeutes d'utiliser différentes techniques pour la prise en charge des différents profils de DPC. Pour que l'utilisation en pratique clinique soit optimale, il est cependant nécessaire de se former pour permettre une utilisation sûre et efficace.

Les kinésithérapeutes doivent maîtriser plusieurs choses. Pour les techniques non invasives, il faut connaître les protocoles, le placement des électrodes, les contre-indications. Pour les techniques semi-invasives, l'insertion de la sonde, gestion de l'inconfort, mais aussi l'asepsie et l'insertion de l'aiguille sont primordiales.

De plus, des bases solides sur le fonctionnement du *Gate Control* et sur l'anatomie pelvienne sont nécessaires.

Le dernier point important est celui de l'éducation thérapeutique. Que ce soit l'explication des mécanismes de la douleur chronique, l'enseignement de l'auto-application du TENS ou du TTNS, mais également l'encouragement à l'autonomie, la proactivité à effectuer des exercices complémentaires et à avoir une hygiène de vie saine.

Les kinésithérapeutes ont donc un rôle clé à jouer dans la recherche sur l'électrostimulation pour la DPC, en utilisant ces méthodes au quotidien avec les patientes compliantes mais aussi en participant à des études multicentriques.

V/ Conclusion

La douleur pelvienne chronique représente un défi clinique majeur en raison de sa complexité physiopathologique et de son impact multidimensionnel sur la qualité de vie des patientes. Ce mémoire a exploré l'efficacité de l'électrostimulation comme approche thérapeutique non médicamenteuse, en s'appuyant sur une revue narrative de 19 études aux niveaux de preuve variés. Les résultats démontrent que l'électrostimulation, qu'elle soit non invasive, semi-invasive ou invasive, réduit significativement l'intensité douloureuse et améliore les scores fonctionnels, psychologiques et sexuels. Ses effets reposent sur des mécanismes neurophysiologiques solides, tels que le *Gate Control* et la libération d'opioïdes endogènes, qui ciblent la sensibilisation centrale, commune à la DPC idiopathique et aux pathologies spécifiques comme l'endométriose ou la dysménorrhée.

Cependant, l'hétérogénéité des protocoles limite la généralisation des résultats et met en avant l'absence de recommandations standardisées. Cette variabilité s'ajoute à des biais méthodologiques, ce qui limite l'interprétation des résultats.

L'électrostimulation fait partie d'une prise en charge pluridisciplinaire de la DPC, où le kinésithérapeute a une place centrale. Cette prise en charge globale est d'autant plus importante puisque la DPC est une pathologie chronique, où la réponse au traitement dépend de la technique utilisée mais aussi de l'adhésion et de la motivation de la patiente.

Concernant les perspectives pour la recherche et la pratique clinique, plusieurs pistes sont à développer. D'une part, des essais contrôlés randomisés spécifiquement dédiés à la DPC idiopathique (avec des critères d'inclusion stricts et des suivis à long terme) sont nécessaires pour étoffer les données et résultats ciblés à cette pathologie. D'autre part, le développement de recommandations standardisées permettrait d'optimiser l'utilisation de l'électrostimulation en pratique clinique. Enfin, des études supplémentaires sur les techniques émergentes, comme le HILT, ou l'association de l'électrostimulation à d'autres thérapies, permettrait d'identifier des protocoles efficaces.

L'électrostimulation représente une solution thérapeutique prometteuse, mais son potentiel ne pourra être exploité qu'après une définition de protocoles standardisés et une formation des professionnels de santé.

VI/ Bibliographie

1. EAU Guidelines on Chronic Pelvic Pain - INTRODUCTION - Uroweb [Internet]. [cité 24 mars 2026]. Disponible sur: <https://uroweb.org/guidelines/chronic-pelvic-pain>
2. Cottrell AM, Schneider MP, Goonewardene S, Yuan Y, Baranowski AP, Engeler DS, et al. Benefits and Harms of Electrical Neuromodulation for Chronic Pelvic Pain: A Systematic Review. *Eur Urol Focus*. 15 mai 2020;6(3):559-71. doi:10.1016/j.euf.2019.09.011 PubMed PMID: 31636030.
3. Patel CB, Patel AA, Diwan S. The Role of Neuromodulation in Chronic Pelvic Pain: A Review Article. *Pain Physician*. juill 2022;25(4):E531-42. PubMed PMID: 35793177.
4. Ahangari A. Prevalence of Chronic Pelvic Pain Among Women: An Updated Review. *Pain Physician*. 14 mars 2014;2;17(2;3):E141-7. doi:10.36076/ppj.2014/17/E141
5. Linley JE, Rose K, Ooi L, Gamper N. Understanding inflammatory pain: ion channels contributing to acute and chronic nociception. *Pflugers Arch*. avr 2010;459(5):657-69. doi:10.1007/s00424-010-0784-6 PubMed PMID: 20162302.
6. Gubbels AL. Neurobiological Basis of Pelvic Pain. In: Hibner M, éditeur. *Management of Chronic Pelvic Pain* [Internet]. 1^{re} éd. Cambridge University Press; 2021 [cité 27 févr 2026]. p. 6-12. Disponible sur: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781108877084%23CN-bp-2/type/book_part doi:10.1017/9781108877084.003
7. Melzack R,Coderre TJ, Katz J, Vaccarino AL. Central neuroplasticity and pathological pain. *Ann N Y Acad Sci*. mars 2001;933:157-74. doi:10.1111/j.1749-6632.2001.tb05822.x PubMed PMID: 12000018.
8. Hetrick DC, Ciol MA, Rothman I, Turner JA, Frest M, Berger RE. Musculoskeletal dysfunction in men with chronic pelvic pain syndrome type III: a case-control study. *J Urol*. sept 2003;170(3):828-31. doi:10.1097/01.ju.0000080513.13968.56 PubMed PMID: 12913709.
9. Effect of Pulsed High-Intensity Laser Therapy on Pain, Adhesions, and Quality of Life in Women Having Endometriosis: A Randomized Controlled Trial [Internet]. [cité 19 mars 2026]. Disponible sur: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1089/pho.2017.4419> doi:10.1089/pho.2017.4419
10. Mechsner S, Grünert J, Wiese JJ, Vormbäumen J, Sehouli J, Siegmund B, et al. Transcranial direct current stimulation to reduce chronic pelvic

pain in endometriosis: phase II randomized controlled clinical trial. *Pain Med.* 5 juill 2023;24(7):809-17. doi:10.1093/pm/pnad031

11. Ferreira Gurian MB, Poli-Neto OB, Rosa Silva JC, Nogueira AA, Reis FJ. Reduction of Pain Sensitivity is Associated with the Response to Treatment in Women with Chronic Pelvic Pain. *Pain Med U S.* 2015;16(5):849-54. Located at: Scopus. doi:10.1111/pme.12625
12. Kolodziej M, Uhl E, Schwarm F, Nagl J, Schürg R, Meinhold-Heerlein I, et al. Interdisciplinary Laparoscopic Implantation of Neuromodulation Leads to the Sacral Plexus for Therapy of Chronic Pelvic Pain and Neurogenic Bladder Dysfunctions. *Neuromodulation Technol Neural Interface.* déc 2020;23(8):1151-7. doi:10.1111/ner.13157
13. Maddern J, Grundy L, Castro J, Brierley SM. Pain in Endometriosis. *Front Cell Neurosci.* 6 oct 2020;14:590823. doi:10.3389/fncel.2020.590823
14. Machado AFP, Perracini MR, Rampazo ÉP, Driusso P, Liebano RE. Effects of thermotherapy and transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with primary dysmenorrhea: A randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Complement Ther Med.* 1 déc 2019;47:102188. doi:10.1016/j.ctim.2019.08.022
15. Thabet AAEM, Elsodany AM, Battecha KH, Alshehri MA, Refaat B. High-intensity laser therapy versus pulsed electromagnetic field in the treatment of primary dysmenorrhea. *J Phys Ther Sci.* oct 2017;29(10):1742-8. doi:10.1589/jpts.29.1742 PubMed PMID: 29184281; PubMed Central PMCID: PMC5684002.
16. Comiter CV. Sacral Neuromodulation for the Symptomatic Treatment of Refractory Interstitial Cystitis: A Prospective Study. *J Urol.* 2003. doi:10.1097/01.ju.0000053863.96967.5a
17. Zhu M, Huang F, Xu J, Zhou Q, Ding B, Shen Y. Efficacy and factors of myofascial release therapy combined with electrical and magnetic stimulation in the treatment of chronic pelvic pain syndrome. *Open Med Pol.* 2024;19(1). Located at: Embase. doi:10.1515/med-2024-0936
18. Tahmasbi F, Rahimi-Mamaghani A, Soleimanzadeh F, Ghaderi S, Aletaha R, Salehi-Pourmehr H, et al. Nonimplantable Peripheral Electrical Stimulation for Management of Chronic Pelvic Pain: An Umbrella Review. *Neuromodulation.* 1 déc 2025;28(8):1341-53. doi:10.1016/j.neurom.2025.05.009 PubMed PMID: 40626937.
19. Han^a S, Park^a KS, Lee H, Kim E, Zhu X, Lee JM, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for pain control in women with primary dysmenorrhoea - Han, S - 2024 | Cochrane Library [Internet]. [cité 18 févr 2026]. Disponible sur:

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013331.pub2/full>

20. Pereira PJS, Lerner EA. Gate Control Theory Springs a Leak. *Neuron*. 22 févr 2017;93(4):723-4. doi:10.1016/j.neuron.2017.02.016 PubMed PMID: 28231458; PubMed Central PMCID: PMC5474310.
21. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. *Science*. 1965. doi:10.1126/science.150.3699.971
22. Can G, das Virgens IPA, Fehér B, Orbán EP, Fehérvári P, Bánhidly F, et al. Physiotherapy for endometriosis-associated pelvic pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain Med*. 1 janv 2026;27(1):95-103. doi:10.1093/pm/pnaf083
23. The Centre for Evidence-Based Medicine | Evidence Service to support the COVID-19 response [Internet]. [cité 13 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.cebm.net/>
24. Mira TAA, Yela DA, Podgaec S, Baracat EC, Benetti-Pinto CL. Hormonal treatment isolated versus hormonal treatment associated with electrotherapy for pelvic pain control in deep endometriosis: Randomized clinical trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1 déc 2020;255:134-41. doi:10.1016/j.ejogrb.2020.10.018 PubMed PMID: 33129015.
25. Amin MM, Ait-Allah AS, Ali AESA, Salem RA, Ahmed SR, Alsammani MA. Inferior hypogastric plexus blockade versus acupuncture for the management of idiopathic chronic pelvic pain: A randomized clinical trial. *Biomed J*. 2015;38(4):317-22. doi:10.4103/2319-4170.151034
26. Guy M, Foucher C, Juhel C, Rigaudier F, Mayeux G, Levesque A. Transcutaneous electrical neurostimulation relieves primary dysmenorrhea: A randomized, double-blind clinical study versus placebo. *Prog En Urol*. 1 juill 2022;Progrès en Urologie Pelvi-Périnéologie - 32/732(7):487-97. doi:10.1016/j.purol.2022.01.005
27. Correyero-León M, Calvo-Rodrigo J, Alvarado-Omenat JJ, Llamas-Ramos R, Llamas-Ramos I. Transcutaneous Tibial Nerve Stimulation for Quality-of-Life Improvement and Sleep Deficiency in Women with Primary Dysmenorrhea: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med*. 2024;13(20). doi:10.3390/jcm13206262
28. Bi XL, Xie CX. Effect of neuromuscular electrical stimulation for endometriosis-associated pain: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. juin 2018;97(26):e11266. doi:10.1097/MD.00000000000011266 PubMed PMID: 29953000; PubMed Central PMCID: PMC6039639.

29. Sharma N, Rekha K, Srinivasan J. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of chronic pelvic pain. *J -Life Health*. 2017;8(1):36-9. Located at: Scopus. doi:10.4103/jmh.JMH_60_16
30. Sokal P, Zieliński P, Harat M. Sacral roots stimulation in chronic pelvic pain. *Neurol Neurochir Pol*. 2015;49(5):307-12. doi:10.1016/j.pjnns.2015.07.003 PubMed PMID: 26377982.
31. Fu J, Li Z, Pu J, Liu Y, Mao Q, Li C, et al. Advancing women's health: innovative applications of sacral neuromodulation in pelvic floor dysfunctions. *Arch Gynecol Obstet*. nov 2025;312(5):1489-501. doi:10.1007/s00404-025-08182-5 PubMed PMID: 40956334; PubMed Central PMCID: PMC12589312.
32. Hjerstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, et al. Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review. *J Pain Symptom Manage*. 1 juin 2011;41(6):1073-93. doi:10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016 PubMed PMID: 21621130.
33. Fabbri E, Villa G, Mabrouk M, Guerrini M, Et. A. McGill Pain Questionnaire: A multi-dimensional verbal scale assessing postoperative changes in pain symptoms associated with severe endometriosis. *J Obstet Gynaecol Res*. 2009. doi:10.1111/j.1447-0756.2008.00994.x
34. Kapural L, Narouze SN, Janicki TI, Mekhail N. Spinal Cord Stimulation Is an Effective Treatment for the Chronic Intractable Visceral Pelvic Pain. *Pain Med*. 2006. doi:10.1111/j.1526-4637.2006.00165.x
35. Jones G. Development of an endometriosis quality-of-life instrument: The Endometriosis Health Profile-30. *Obstet Gynecol*. 2001. doi:10.1016/s0029-7844(01)01433-8
36. Jones G, Jenkinson C, Kennedy S. Development of the Short Form Endometriosis Health Profile Questionnaire: The EHP-5. *Qual Life Res*. 1 avr 2004;13(3):695-704. doi:10.1023/B:QURE.0000021321.48041.0e
37. Lins L, Carvalho FM. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. *SAGE Open Med*. 4 oct 2016;4:2050312116671725. doi:10.1177/2050312116671725 PubMed PMID: 27757230; PubMed Central PMCID: PMC5052926.
38. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen MF, Kind P, Parkin D, et al. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Qual Life Res*. 2011;20(10):1727-36. doi:10.1007/s11136-011-9903-x PubMed PMID: 21479777; PubMed Central PMCID: PMC3220807.

39. Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater Reliability of Algometry in Measuring Pressure Pain Thresholds in Healthy Humans, Using Multiple Raters. *Clin J Pain*. 2007. doi:10.1097/AJP.0b013e318154b6ae
40. Zhang H, Gou Y, Zhang J, Liang K, Li H, Fang Y. Analysis of pelvic floor electromyography in women screened 42 days postpartum: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 26 mai 2023;102(21):e33851. doi:10.1097/MD.00000000000033851 PubMed PMID: 37233412; PubMed Central PMCID: PMC10219688.
41. Gross C, Habli M, Lindsell C, South M. Sacral Neuromodulation for Nonobstructive Urinary Retention. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2010. doi:10.1097/SPV.0b013e3181df9b3f
42. Noblett K, Siegel S, Mangel J, Griebeling TL, Et. A. Results of a prospective, multicenter study evaluating quality of life, safety, and efficacy of sacral neuromodulation at twelve months in subjects with symptoms of overactive bladder. *Neurourol Urodyn*. 2014. doi:10.1002/nau.22707
43. Kabay S, Kabay SC, Yucel M, Ozden H. Efficiency of Posterior Tibial Nerve Stimulation in Category IIIB Chronic Prostatitis/Chronic Pelvic Pain: A Sham-Controlled Comparative Study. *Urol Int*. 2009. doi:10.1159/000224865
44. Oliveira L, Hagerman G, Torres ML, Lumi CM, Siachoque JAC, Reyes JC, et al. Sacral neuromodulation for fecal incontinence in Latin America: initial results of a multicenter study. *Tech Coloproctology*. 1 juin 2019;23(6):545-50. doi:10.1007/s10151-019-02004-y
45. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983. doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
46. García-Batista ZE, Guerra-Peña K, Cano-Vindel A, Herrera-Martínez SX, Medrano LA. Validity and reliability of the Beck Depression Inventory (BDI-II) in general and hospital population of Dominican Republic. *PLoS ONE*. 29 juin 2018;13(6):e0199750. doi:10.1371/journal.pone.0199750 PubMed PMID: 29958268; PubMed Central PMCID: PMC6025862.
47. Sullivan M, Bishop S, Pivik J. The Pain Catastrophizing Scale: Development and Validation. *Psychol Assess*. 1 déc 1995;7:524-32. doi:10.1037/1040-3590.7.4.524
48. Larsen DL, Attkisson CC, Hargreaves WA, Nguyen TD. Assessment of client/patient satisfaction: Development of a general scale. *Eval Program Plann*. 1979. doi:10.1016/0149-7189(79)90094-6

49. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Et. A. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989. doi:10.1016/0165-1781(89)90047-4
50. Aydın S, Arioğlu Aydın Ç, Batmaz G, Dansuk R. Effect of Vaginal Electrical Stimulation on Female Sexual Functions: A Randomized Study. *J Sex Med.* 2015. doi:10.1111/jsm.12788
51. López-Liria R, Torres-Álamo L, Vega-Ramírez FA, García-Luengo AV, Aguilar-Parra JM, Trigueros-Ramos R, et al. Efficacy of Physiotherapy Treatment in Primary Dysmenorrhea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 23 juill 2021;18(15):7832. doi:10.3390/ijerph18157832 PubMed PMID: 34360122; PubMed Central PMCID: PMC8345570.
52. Vercellini P, Crosignani PG, Somigliana E, Berlanda N, Barbara G, Fedele L. Medical treatment for rectovaginal endometriosis: what is the evidence? *Hum Reprod.* oct 2009;24(10):2504-14. doi:10.1093/humrep/dep231 PubMed PMID: 19574277.

Résumé

Objectif : Ce mémoire a pour but d'évaluer l'efficacité de l'électrostimulation dans la prise en charge de la douleur pelvienne chronique indifférenciée chez la femme, ainsi qu'à mieux comprendre ses mécanismes d'action et identifier les protocoles les plus pertinents en pratique clinique.

Méthode : Cette revue narrative de la littérature a été réalisée à partir de plusieurs bases de données (PubMed, Embase, Scopus, Cochrane). Différentes formes d'électrostimulation ont été comparées à des placebos ou traitements standards afin d'évaluer les effets sur douleur et la qualité de vie.

Résultats : Après sélection stricte des études sur le sujet dans la littérature, 19 ont été retenues et montrent une réduction de la douleur, ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie et une diminution de la consommation médicamenteuse. Les méthodes non invasives sont les plus étudiées et présentent un bon rapport bénéfice/risque. Les techniques invasives offrent des résultats plus marqués mais doivent être réservées aux cas sévères. Les effets secondaires sont rares et mineurs. Toutefois, une forte hétérogénéité des protocoles est observée et des recherches complémentaires sont nécessaires.

Conclusion : L'électrostimulation pourrait être une option thérapeutique efficace et sûre dans la prise en charge de la douleur pelvienne chronique, en s'intégrant dans une approche multimodale. Néanmoins, l'absence de standardisation des protocoles limite la généralisation des résultats.