

**IMPACT DES STIMULATIONS
SENSORIMOTRICES SUR LE DEVELOPPEMENT
DE L'ENFANT PREMATURE
REVUE DE LITTERATURE**

Remerciements

Dans un premier temps, je souhaite remercier mon directeur de mémoire M. Pierre MAFFEI qui m'a orientée tout au long de la réalisation de cette revue de littérature que ce soit en répondant à mes interrogations ou en supervisant sa rédaction.

Ensuite, je tiens à remercier Bruno LIMBOUR, MK à l'hôpital de la Conception qui m'a fait découvrir le monde de la néonatalogie lors de mon troisième stage. Il a partagé généreusement sa passion et ses connaissances avec moi ce qui m'a permis d'appréhender le mieux possible une facette de la masso-kinésithérapie que je ne connaissais pas.

Évidemment, je pense également à l'ensemble des membres de l'équipe pédagogique de l'IFMK, aux personnes devenues mes amis durant mes études et également aux MK rencontrés lors de mes différents stages.

Enfin, j'ai une pensée particulière pour mes parents, Anne et Jean-Loup ainsi que mes frères et sœurs qui m'ont accompagnée tout au long de ces cinq années d'étude.

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1 La prématurité	1
1.1.1 Définition de la prématurité	1
1.1.2 La prématurité et ses causes	1
1.1.3 La prématurité et ses conséquences	2
1.2 L'enfant prématuré	3
1.2.1 Un séjour en unité de néonatalogie différent de l'environnement intra-utérin	3
1.2.2 Comportement/état de l'enfant prématuré	4
1.3 Les soins masso-kinésithérapiques	6
1.3.1 Le massage	7
1.3.2 Les stimulations sensorimotrices : orales et kinesthésiques	9
1.4 Hypothèses théoriques	9
1.5 Intérêt de cette revue	10
1.6 Objectifs de la revue de littérature : modèle PICO	10
2. Méthodes.....	12
2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue.....	12
2.1.1 Type d'études	12
2.1.2 Population/pathologie	12
2.1.3 Intervention (traitement, facteurs de risque)	12
2.1.4 Objectifs/critère de jugement	13
2.2 Méthodologie de recherche des études.....	13
2.2.1 Sources documentaires investiguées	13
2.2.2 Équation de recherche utilisée (mots clefs)	13
2.3 Extraction et analyse des données	14
2.3.1 Sélection des études	14
2.3.2 Extraction des données.....	14
2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	14
2.3.4 Méthode de synthèse des résultats	15
3. Résultats	16
3.1 Description des études	16
3.1.1 Diagramme de flux.....	16
3.1.2 Études exclues	17
3.1.3 Études incluses	18
3.2 Risques de biais des études incluses	28
3.2.1 Grille d'analyse utilisée.....	28
3.2.2 Synthèse des biais retrouvés.....	29
3.3 Effets de l'intervention	30
3.3.1 Critère de jugement principal : la prise de poids.....	30
3.3.2 Critères de jugements secondaires	31
3.3.3 Autres	32
4. Discussion.....	34
4.1 Analyse des résultats principaux	34
4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique.....	36
4.3 Qualité des preuves.....	38
4.4 Biais et limites potentiels de la revue	39

5. Conclusion.....	41
5.1 Implication pour la pratique clinique	41
5.2 Implication pour la recherche	41
5.3 Réflexion	42
Bibliographie.....	43

1. Introduction

1.1 La prématurité

1.1.1 Définition de la prématurité

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la prématurité comme la survenue d'une naissance avant les 37 semaines d'aménorrhées (SA) révolues. On détermine le terme de la grossesse à partir du premier jour et/ou à l'aide d'une échographie réalisée pendant le premier trimestre de la grossesse, la durée normale de gestation chez la femme étant de 41 SA.

On distingue plusieurs niveaux de prématurité en fonction du moment de la naissance [1]:

- la très grande prématurité (avant 28 SA révolues)
- la grande prématurité (entre la 28e et la 32e SA révolues)
- la prématurité moyenne, voire tardive (entre la 32e et la 37e SA révolues)

On parle également d'extrême prématurité avant 26 SA. Toutefois, avant 23 SA, aucune survie n'a été observée.

Chaque année, on estime à 15 millions le nombre d'enfants naissant prématurément dans le monde et ce nombre est en perpétuelle augmentation. En France, en 2010 la prématurité représente 7,4 % des naissances c'est à dire entre 50 000 et 60 000 enfants sur 800 000 naissances. Parmi eux, 85% sont des prématurés moyens, 10% sont des grands prématurés et 5% sont des très grands prématurés. [2]

De plus, les complications de ces naissances prématurées restent la cause principale de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans.

La prématurité s'explique aujourd'hui par plusieurs raisons mais une meilleure compréhension de ses causes et de ses mécanismes permettrait probablement de pouvoir mieux la prévenir.

1.1.2 La prématurité et ses causes

On dénombre environ 50% de naissances prématurées spontanées généralement dues à des contractions précoces (dont les causes ne sont pas réellement connues) ou à la rupture prématurée des membranes (parfois d'origine infectieuse).

La seconde moitié de ces naissances est provoquée suite à une décision médicale prise lorsqu'un risque de décès du fœtus ou de la mère est probable le plus souvent secondaire à un retard de croissance grave du fœtus, à une hypertension artérielle sévère de la mère ou encore à une hémorragie maternelle. [3]

D'autre part, il est important de préciser que le risque de prématurité est bien plus élevé s'il s'agit d'une grossesse gémellaire. En effet, un tiers des enfants prématurés en est issu.

Enfin, on note d'autres facteurs tels qu'un âge maternel plus avancé, le stress, des conditions socio-économiques défavorables ou bien la consommation de tabac lors de la grossesse.

1.1.3 La prématurité et ses conséquences

Si les progrès dans le domaine de la médecine et plus particulièrement dans celui de la néo natalité sont permanents et permettent de prendre en charge des enfants nés de plus en plus tôt, on ne peut négliger les conséquences importantes d'une venue au monde précoce sur le développement de l'enfant prématuré.

Que ce soit sur le court, moyen ou long terme, les conséquences seront plus ou moins importantes en fonction de l'âge gestationnel et du poids au moment de la naissance.

En effet, à la naissance, le développement in-utero de l'enfant est interrompu : il n'a pas eu le temps de se finaliser et ses organes ne sont pas matures. Cette immaturité concerne plus particulièrement le cerveau, les poumons, le tube digestif et le canal artériel ; elle augmente le risque de complications *sur le court terme*.

- **Immaturité du système nerveux central** : l'essentiel du développement cérébral in-utero se termine à la 32^{ème} SA. On retrouvera donc plus facilement des hémorragies cérébrales, des paralysies cérébrales chez les enfants nés avant la 32^{ème} SA.
- **Immaturité du système pulmonaire** : elle entraîne fréquemment des apnées et des détresses respiratoires chez l'enfant prématuré. De plus, les prématurés extrêmes, très grands ou petits ne peuvent produire du surfactant (pouvant entraîner la maladie des membranes hyalines) et nécessiteront alors une assistance respiratoire telle que la ventilation mécanique associée à l'injection de surfactant exogène. Ces processus augmentent le risque de dysplasie broncho-pulmonaire.
- **Immaturité digestive** : avant 34 SA, le prématuré n'a ni le réflexe de succion, ni les mécanismes de déglutition et de respiration coordonnés. En conséquence, jusqu'à cet âge gestationnel, une alimentation entérale est nécessaire. Cette immaturité peut aussi provoquer un reflux gastro-œsophagien et plus important, une entérococolite ulcéro-nécrosante.
- **Immaturité cardio-respiratoire** : elle entraîne une irrégularité de la fréquence cardiaque avec une très forte sensibilité aux variations des autres systèmes telles que le manque d'O₂, les apnées ou encore le reflux gastrique. De plus, on surveille la fermeture correcte de la communication inter-ventriculaire.
- **Immaturité hépatique** : l'ictère est fréquent chez les prématurés.
- **Immaturité rénale**
- **Immaturité du système immunitaire** : infections graves

De manière générale, l'enfant prématuré restera plus longtemps en hospitalisation qu'un enfant né à terme.

Sur le moyen et long terme, les enfants nés prématurément présenteront certains troubles de manière plus fréquente que la norme.

On observe des :

- **Troubles sensoriels** : visuels ou auditifs (surdité)
- **Troubles orthopédiques** : chez l'enfant prématuré avec un faible poids de naissance, les muscles n'ont pas assez de tonus pour contrôler ses différents segments ; l'enfant ne

possède donc pas les réactions posturales antigravitaires nécessaires. Cela peut entraîner des troubles graves avec un retard à la marche ou des difficultés à marcher.

- **Troubles neurologiques** : Anoxie, lésions cérébrales
- **Troubles psychomoteurs**
- **Troubles de l'attention** : les enfants prématurés présentent plus de problèmes à l'apprentissage du langage et sont plus souvent dyspraxiques et dyslexiques. [4]

Il est important de souligner que plus l'âge gestationnel de naissance est faible, plus les risques de complications et de troubles sont élevés.

Une autre des conséquences de la prématurité est que l'enfant prématuré doit continuer à se développer dans un environnement moins favorisant que celui in-utero. Nous allons l'aborder par la suite.

1.2 L'enfant prématuré

In utero, les différents systèmes sensoriels commencent à se développer à des moments différents mais vont continuer à se développer de manière propre à chacun d'entre eux. Ils se développeront en parallèle et également après la naissance. Le toucher et la douleur se développent en premier ; ils sont suivis du système kinesthésique, du goût et de l'odorat, de l'ouïe et pour finir de la vue.

L'enfant prématuré étant exposé plus tôt à l'environnement ex-utero, ce développement peut être influencé.

1.2.1 Un séjour en unité de néonatalogie différent de l'environnement intra-utérin

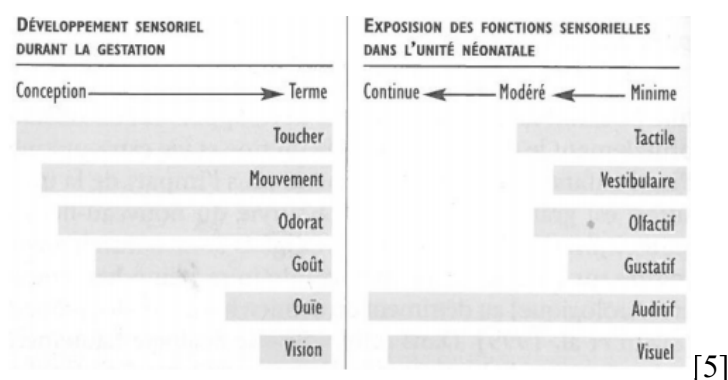
L'enfant prématuré sera pris en charge différemment selon son âge gestationnel de naissance. Les prématurés extrêmes et les grands prématurés sont pris en charge en service de réanimation néonatale ; ils iront successivement dans l'unité de soins intensifs puis de néonatalogie lorsque leur état sera plus stable.

Au cours de ses soins hospitaliers, l'enfant prématuré sera fortement stimulé tactilement de manière directe contrairement à l'environnement utérin où les stimuli tactiles proviennent des mouvements maternels et fœtaux ou encore du contact avec son propre corps ou avec la paroi utérine. Ces stimuli sont souvent douloureux (aspiration trachéale, pose d'une sonde nasogastrique par exemple) et donc sources de stress

De même, le vestibule sera stimulé différemment : d'une part les sons ne seront plus atténués par le liquide amniotique, les parois utérines ou encore les tissus maternels et d'autre part, les stimuli auditifs sont nombreux en unité de néonatalogie voire permanents.

Les stimulations gustatives et olfactives, elles, ne seront plus stimulées par le liquide amniotique à l'odeur relativement neutre différente selon le régime alimentaire de la mère. A l'hôpital, la bouche et le nez seront fortement stimulés par les soins nasaux et buccaux ainsi que par les odeurs artificielles de l'environnement hospitalier et humain.

Enfin, si les stimulations visuelles in-utero sont limitées, celles de l'hôpital sont très intenses.



Si ces stimulations ont un impact négatif sur le développement de l'enfant, on essaie de les limiter le plus possible et d'adapter l'environnement pour qu'il respecte les systèmes sensoriels immatures de l'enfant prématuré. [6]

Cependant, les soins réalisés et la surveillance continue des enfants prématurés sont indispensables.

1.2.2 Comportement/état de l'enfant prématuré

L'état est décrit comme : « la façon dont le nourrisson établit un rapport avec l'environnement et comme l'expression comportementale des processus biologiques comme ceux des rythmes circadiens et de la maturation physiologique »

La régulation de l'état est dirigée par un équilibre entre différents systèmes physiologiques. Cet équilibre n'est pas encore complètement possible chez l'enfant prématuré de par l'immaturité de ses systèmes. C'est pour cela que l'on observe chez lui des états de sommeil transitoires ou rapides ou encore un cycle dérégulé de sommeil et d'éveil.

On répertorie les différents états de l'enfant prématuré en six catégories selon le tableau ci-dessous réalisé à partir des travaux de Brazelton.

État	Caractéristiques
1. Sommeil paisible - calme	Respiration régulière / pas d'activité spontanée / pas de mouvements oculaires rapides (M.O.R.) / pas de succion avec un visage relâché / faible consommation d'énergie
2. Sommeil léger - agité	Respiration irrégulière / activité spontanée avec des secousses de petite amplitude / yeux fermés mais avec des M.O.R sous les paupières closes / mouvements de succion occasionnels / rares soupirs et sourires / développement psychique de l'enfant
3. De transition-somnolent	Si les yeux sont ouverts, le regard est terne hébété ; les yeux peuvent être fermés / activité variable / grimaces / vocalisations, geignements / réponse tardive aux stimuli mais l'enfant est éveillable

État	Caractéristiques
4. Éveillé-vigilant : éveil calme	Activité motrice minimale / Regard vif avec une expression faciale animée / réponse concentrée aux stimuli / enfant vigilant
5. Éveillé-hyperactif : éveil agité	Expression vocale capricieuse / bébé très sensible aux stimuli / sursautant / activité motrice augmentée / pleurs occasionnels / impossibilité de rentrer en interaction avec lui correctement / mal être
6. Pleurant - criant	Pleurs intenses soutenus / activité motrice augmentée / réponse aux stimuli non concentrée.

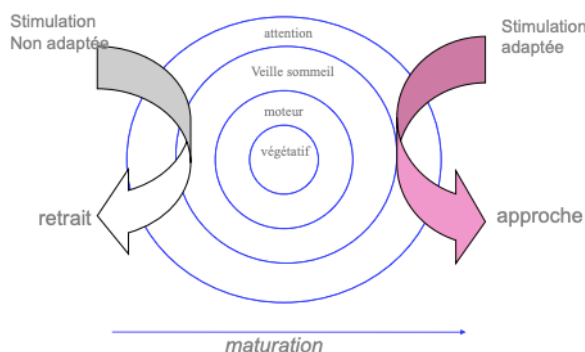
[7]

Savoir évaluer l'état de l'enfant prématuré en néonatalogie est indispensable. C'est sur cela que se base des programmes de soins plus adaptés à la prise en charge de l'enfant prématuré.

Le programme de soins et d'évaluation du développement individualisé du nouveau-né (Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program, NIDCAP) est un programme précoce centré sur l'enfant prématuré et sa famille : il est basé sur le concept théorique de la Théorie synactive du développement néonatal (Dr ALS, 1982). Cette théorie affirme que l'enfant prématuré est l'acteur principal de son développement propre et développe le fait que chaque sous-système est dépendant des autres : une désorganisation d'un sous-système entraîne une perturbation des autres systèmes.

Dans cette théorie, on observe cinq sous-systèmes :

- Végétatif : les organes vitaux et leur fonctionnement de base (le poumon est corrélé à la respiration)
- Moteur : la posture, le tonus, les mouvements du corps
- Veille/sommeil : les différents stades de sommeil, d'éveils, organisés ou non
- Attention / interaction (relation) : les capacités d'attention de l'enfant, la captivité du regard, ses mimiques ou encore réponses aux stimuli, ses interactions
- Autorégulation : les capacités de l'enfant à maintenir l'équilibre de tous les sous-systèmes en adoptant des comportements qui le mettent en confiance, le calme



[8]

Si ces sous-systèmes sont liés entre eux, ils sont également sous l'influence de l'environnement. En effet, les stimulations (auditives, visuelles ou encore nociceptives) trop importantes vont le déséquilibrer et créer des réactions de stress chez l'enfant. Or, l'enfant prématuré est immature et n'a pas encore de capacités d'autorégulation complètes. Il est important de préciser qu'à

l'inverse, des stimulations adaptées au niveau de l'enfant prématuré vont au contraire être à l'origine d'un comportement d'approche ce qui est positif.

Ainsi, les comportements de l'enfant prématuré informent sur le niveau de son développement et permettent une communication non-verbale.

En conséquence, le NIDCAP repose principalement sur des recommandations concernant trois items : l'environnement (avec une diminution des intensités quels qu'elles soient), le couchage (en enroulement) et les soins. Ici, ce programme préconise que l'enfant doit être éveillé-vigilant lors des soins et que si son état évolue vers de l'hyperactivité voire des pleurs, il faut lui laisser le temps de se calmer.

Si le programme NIDCAP est aujourd'hui de plus en plus présent dans les maternités européennes, c'est qu'il a démontré des résultats positifs tant sur la durée de l'hospitalisation que sur la prise en charge de la douleur de l'enfant.

1.3 Les soins masso-kinésithérapiques

Les soins vitaux, qu'ils soient médicaux ou paramédicaux, sont indispensables lors du parcours de soin de l'enfant prématuré notamment en réanimation et en soins intensifs. Les soins masso-kinésithérapiques sont donc inclus dans la prise en charge de l'enfant prématuré notamment dans les maternités de niveau 3. De nombreuses recherches sont en cours pour continuer à favoriser au mieux le développement du nouveau-né prématuré et on s'intéresse à intégrer des soins masso-kinésithérapiques de plus en plus ciblés, pertinents et précis.

Comme indiqué précédemment et s'inscrivant dans la recherche d'une prise en charge plus personnalisée de l'enfant prématuré, les techniques suivantes sont quasi-automatiquement réalisées :

- Le toucher contact ou main posée : qui sera doux mais ferme et ne s'assimile pas à un massage. Il permet d'entrer en contact avec l'enfant sans brutalité lors des soins par exemple : on recherche à perturber le moins possible l'enfant selon Tiffany Field. [9]
- Les mères kangourous est un programme répandu qui favorise le contact peau à peau entre les parents et l'enfant prématuré. Outre le développement de l'attachement parents-enfant, il a été démontré de nombreux effets cliniques tant sur le rythme respiratoire que cardiaque que sur le sommeil. [10] Il sera ensuite associé et/ou remplacé par l'allaitement maternel dès que l'enfant est en capacité de téter efficacement (environ vers 32 SA)
- Le cocooning de positionnement permet d'avoir un enfant prématuré en enroulement, moins exposé à l'influence de la pesanteur et en contact avec une paroi (parallèle intéressant avec le contact avec la paroi fœtale). On a pu observer des capacités d'autorégulation plus importante [11]

Comme abordé précédemment, le nouveau-né né prématurément est plus stimulé précocement dans de nombreux domaines par rapport au milieu intra-utérin. En tant que MK, on fera attention à ce que nos stimulations tactiles ne provoquent pas une sur-stimulation. Ainsi, il faut les adapter en fonction de l'état de l'enfant et les appliquer selon certains critères.

1.3.1 Le massage

- Généralités

Le massage (du grec « *massein* », de l'hébreu « *massech* » et de l'arabe) est une manœuvre manuelle ou mécanique mobilisant de façon méthodique les tissus à des fins esthétiques, hygiéniques, sportives ou thérapeutiques.

Dans le code de la santé publique (CSP), l'article R4321-3 le définit plutôt comme : « *toute manœuvre externe, réalisée sur les tissus, dans un but thérapeutique ou non, de façon manuelle ou par l'intermédiaire d'appareils autres que les appareils d'électrothérapie, avec ou sans l'aide de produits, qui comporte une mobilisation ou une stimulation méthodique, mécanique ou réflexe de ces tissus.* » Cet acte n'est conventionné que pour les masseurs-kinésithérapeutes diplômés d'état.

Il appartient notamment à la famille des stimulations tactiles et sera toujours réalisé en étant à l'écoute des réactions du sujet.

Les effets du massage sont nombreux et se différencient selon la sensibilité du sujet, le temps de massage, selon les techniques, l'intensité et le rythme des manœuvres.

On retrouve des effets sur :

- La peau : d'une part, il facilite l'élimination de la couche desquamante donc le renouvellement épidermique et joue sur les différentes sécrétions. D'autre part, il a une action antalgique sur la perception douloureuse.
- Le système circulatoire : via une action directe aussi bien sur la circulation sous-cutanée avec une meilleure trophicité cellulaire tant que sur la circulation de retour et lymphatiques en les facilitant. De même, il agira de manière indirecte sur la circulation artérielle.
- Le système musculo-tendineux : il initie une lutte contre les différentes adhérences musculaires aponévrotiques (fascias) et va également s'opposer à la fibrose.
- Le système nerveux : il a une action antalgique mais améliore également la représentation corticale du corps humain.
- Le système digestif : il a divers effets mécaniques tels que l'amélioration du transit au niveau de la sphère abdominale ou bien des effets réflexes.
- La sphère respiratoire : ici, les techniques utilisées luttent contre l'encombrement bronchique. [12]

- Chez l'enfant prématuré

Chez l'enfant prématuré, le massage doit être réalisé en dehors de ses états de sommeil pour ne pas perturber les cycles de veille/sommeil. En effet, l'état idéal pour recevoir correctement le massage serait l'état « de transition - somnolent » ou « éveillé/vigilant » afin qu'il y ait une réponse concentrée aux stimuli. Si le bébé montre des signes d'inconfort ou évolue vers un état « hyperactif » / « en pleurs », les soins devront être interrompus de manière à le laisser se calmer ou s'auto-réguler.

Les signes d'inconfort peuvent être évalués avec l'Echelle de la Douleur et de l'Inconfort du Nouveau-né EDIN [annexe 1] qui permet d'évaluer un état douloureux prolongé via cinq items comportementaux avec un score possible allant de 0 à 15.

D'autre part, le moment où a lieu le massage doit être calme c'est à dire que l'environnement doit favoriser la détente de l'enfant prématuré. Si les lumières peuvent être atténuées, la température légèrement élevée et les bruits diminués, cela ne fera que potentialiser les effets bénéfiques de cette intervention.

Les protocoles de massage chez l'enfant prématuré sont principalement basés sur les travaux de Tiffany Field, inspirés du massage suédois (applications de pressions lentes sur chaque partie du corps tour à tour). Cette dernière a été une des premières à s'intéresser aux bénéfices du massage, dès les années 1980. Ses premiers travaux ont montré que les nouveau-nés prématurés ayant été massés après leur naissance pendant cinq à quinze jours prenaient plus de poids que les autres et que leur durée d'hospitalisation était moindre. Ce massage doux devra être réalisé trois fois par jour. D'autre part, d'après McClure, il est préférable de commencer par la partie du corps qui est la moins utilisée c'est à dire par le dos. [13]

Ils décrivent que l'enfant doit être placé en décubitus ventral et être massé par des pressions modérées pendant une période d'une minute ce qui fait environ douze manœuvres de cinq secondes sur chaque région réalisées de manière symétrique et dans l'ordre suivant :

- La tête : du sommet vers la nuque en aller-retour
- Les épaules : du milieu du dos vers les bras en aller-retour
- Le dos : de la nuque vers la taille en aller-retour
- Les membres inférieurs : du haut des cuisses vers les chevilles en remontant vers les cuisses de nouveau
- Les membres supérieurs : des épaules vers les poignets [14]

Ces manœuvres devront être réalisées avec une pression modérée .

Le massage sera clos par une manœuvre d'englobement.

Il n'existe pas d'âge limite pour appliquer ces manœuvres mais on sera particulièrement attentif avec les grands, très grands et extrêmes prématurés dont le système neurologique n'est pas achevé. En effet, elles peuvent être vécues comme douloureuses car avant 31 SA, la myélinisation des nerfs n'est pas complétée ce qui entraîne une transmission plus rapide des signaux nociceptifs. Ainsi l'effleurement est plutôt mal vécu comparé à un toucher ferme. C'est pour cela que très tôt, on utilise le toucher contact ou main posée pour entrer en contact avec l'enfant. [13]

L'utilisation d'adjuvant tel que l'huile n'est pas indispensable mais une étude menée par Field, Schanberg, Davalos, & Malphurs [15] montre qu'avec cet apport, les enfants étaient moins actifs avec moins de comportements d'évitement et également avec moins de stress comparé à un massage sans adjuvant.

Enfin, le massage reste un moyen de contact avec l'enfant prématuré. Il est important de ne pas oublier que dans les unités de néonatalogie, les contacts mères-enfants sont très restreints comparés à ceux avec des nouveau-nés nés à terme. Or, depuis les expériences avec des animaux d'Harlow, on sait que le contact crée un réconfort important [16]

1.3.2 Les stimulations sensorimotrices : orales et kinesthésiques

Ces stimulations s'apparentent à de la mobilisation passive, technique réalisée par le MK sur un sujet passif et détendu. Elle a une action sur de nombreuses sphères : le psychisme, le système nerveux, le tissu musculaire, la peau, les articulations ou encore sur les trois grandes fonctions vitales.

En général utilisée dans le cadre de la prévention de troubles orthopédiques, dans la récupération ou encore dans l'entretien d'une amplitude articulaire, on peut également le faire intervenir dans le cadre de la prise en charge des enfants prématurés.

En fonction des zones où elle sera utilisée, les attentes et résultats présumés seront différents mais il est certain qu'ici encore, ces manœuvres seront effectuées dans le but de recentrer les sensations de l'enfant sur une utilisation normale de ces sphères.

- Les stimulations orales

L'enfant en décubitus dorsal, le protocole [17] de ces stimulations présente successivement :

- Une stimulation péri-orale : des joues, lèvres et de la mâchoire pendant sept minutes
- Une stimulation intra-orale : des gencives et de la langue pendant cinq minutes
- Une succion non-nutritive sur une tétine pendant trois minutes

- Les stimulations kinesthésiques

Ici, le protocole établi par T. Field décrit que l'enfant est en appui sur son dos en position couchée (décubitus dorsal). Six mouvements passifs seront appliqués au niveau de chaque membre supérieur avec comme articulation charnière l'épaule et six autres également pour les membres inférieurs avec cette fois-ci le genou comme intermédiaire . On réalisera successivement des mouvements de flexion et d'extension un membre après l'autre d'abord puis les deux symétriquement.

Ces stimulations kinesthésiques sont parfois associées aux manœuvres du massage mais ce n'est pas systématique.

1.4 Hypothèses théoriques

Le massage permet une approche rassurante pour l'enfant. Les travaux de A. Hourde [18] suggèrent qu'il permettrait de lutter contre la douleur et l'inconfort de l'enfant prématuré tandis que ceux de V. McClure et de T. Field [14] se rejoignent sur l'hypothèse qu'il permettrait un gain de poids plus important ce qui en conséquence diminuerait la durée de séjour en milieu hospitalier.

De même, des travaux de Scafidi et de T. Field mettent en relief l'importance de stimulations kinesthésiques sur le développement moteur et l'amélioration des performances motrices ; il semble intéressant également de constater l'impact d'une stimulation des sphères orales sur la nutrition mais également sur le contrôle et la tenue de la tête.

1.5 Intérêt de cette revue

Le massage seul est un procédé aujourd'hui relativement fréquent notamment dans les maternités utilisant le programme NIDCAP.

L'intérêt de cette revue réside dans le fait qu'on va s'intéresser à la valeur ajoutée de l'intégration d'autres stimulations sensorimotrices au massage du nouveau-né prématuré. En effet, les effets de cette dernière technique ont été démontrés à plusieurs reprises. D'autre part, de nombreux essais cliniques ont étudié et étudient actuellement l'impact des différents soins sur la condition du prématuré. Il est donc d'actualité de s'intéresser à l'apport que peut avoir la masso-kinésithérapie sur le développement de l'enfant prématuré.

Si la prise en charge masso-kinésithérapique n'est pas encore généralisée à toutes les maternités, il est plutôt encourageant d'observer que sa présence augmente dans les maternités de niveau 3 qui ont souvent déjà intégré le programme NIDCAP.

1.6 Objectifs de la revue de littérature : modèle PICO

L'objectif de ce mémoire est d'étudier les conséquences des stimulations sensorimotrices sur :

- La prise de poids de l'enfant prématuré
- La réduction de la durée d'hospitalisation
- L'amélioration du comportement de l'enfant prématuré
- L'amélioration des performances motrices de l'enfant prématuré

Ces stimulations sensorimotrices peuvent se présenter sous différentes formes

- Massage uniquement
- Stimulations orales uniquement
- Stimulations kinesthésiques uniquement
- Massage associé à des stimulations orales
- Massage associé à des stimulations kinesthésiques
- Massage associé à des stimulations orales et kinesthésiques

Il serait également intéressant de regarder les différences des résultats entre les différentes techniques utilisées afin de cibler le traitement le plus efficace.

- Modèle PICO

P (population, patients) : Nouveau-nés prématurés en unité de néonatalogie

I (intervention) : stimulations sensorimotrices (orales et/ou kinesthésiques)

C (comparateur) : Soins habituels, Massage

O (objectif, critère de jugement) : Prise de poids ; réduction de durée d'hospitalisation ; amélioration du comportement ; amélioration des performances motrices

Selon le modèle PICO, j'ai pu formuler ma question clinique thérapeutique :

« Quels sont les effets des stimulations sensorimotrices (orales et /ou kinesthésiques) chez le nouveau-né prématuré hospitalisé sur son développement en terme de prise de poids, durée d'hospitalisation et performances motrices ? »

2. Méthodes

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Type d'études

Le type d'études sélectionnées ici sera celui des essais cliniques randomisés afin de pouvoir répondre à la question clinique de cette revue qui est d'ordre thérapeutique.

L'essai contrôlé randomisé est très utilisé dans le domaine médical ; en effet, la randomisation de la participation des patients à faire partie ou non du groupe expérimental le rend très pertinent dans la recherche clinique actuelle. Il sera utilisé notamment pour tester l'efficacité d'une intervention sur une population sélectionnée de patients pouvant notamment conduire à la mise en place d'un nouveau traitement.

D'autre part, le niveau de preuve scientifique est plus élevé lorsque les résultats sont basés sur des essais contrôlés randomisés. De plus, on a défini un score à l'échelle PEDro égal ou supérieur à 5/10.

S'il existe plusieurs catégories de plan d'études pour les essais randomisés contrôlés tels que les essais en groupes parallèles ou en cross over, il m'a paru pertinent de sélectionner ici des essais en groupes parallèles. C'est un type d'essai où chaque participant précédemment aléatoirement assigné à un groupe ne recevra qu'une seule intervention au cours de l'étude.

Les études incluses ont été publiées au minimum en 2009 pour pouvoir analyser des données datant de la dernière décennie donc récentes à l'échelle de la recherche.

Il paraît également important de préciser qu'il n'existe que peu de littérature scientifique récente centrée sur ce sujet.

2.1.2 Population/pathologie

La population étudiée dans cette revue est composée de nouveau-nés prématurés hospitalisés en unité de soins intensifs de néonatalogie avec un âge gestationnel compris entre 25 et 34 SA.

Ces derniers ne devront pas souffrir de pathologies ou de malformations congénitales ou avoir expérimenté des complications médicales telles que l'entérocolite ulcéro-nécrosante, l'hémorragie intraventriculaire de grade III ou IV ou encore la dysplasie broncho-pulmonaire.

2.1.3 Intervention (traitement, facteurs de risque)

L'intervention consiste à la mise en place de traitement sensori-moteurs comme ceux incluant des stimulations orales et/ou des stimulations kinesthésiques sur des nouveau-nés prématurés.

Cinq études ont été sélectionnées. Dans deux d'entre-elles, on observera la différence d'effet entre la réalisation de ces stimulations et celle des soins habituels et de nursing réalisés en néonatalogie

Dans une autre étude, on comparera la différence d'effet entre la réalisation de ces stimulations et celle des soins habituels/nursing accompagnés de légers effleurements (placebo)

Enfin dans les deux dernières études, on le mettra en opposition la réalisation de ces stimulations à un massage avec des pressions modérées.

2.1.4 Objectifs/critère de jugement

L'objectif de l'application de ces différentes stimulations est de faciliter la prise de poids, de diminuer le séjour d'hospitalisation du nouveau-né prématuré et d'améliorer les performances motrices.

Les critères de jugement choisis pour cette revue sont la prise de poids en tant que critère de jugement principal ainsi que la durée d'hospitalisation et la fonction motrice en tant que critères de jugement secondaires.

La fonction motrice est évaluée en utilisant le Test Infant Motor Performance (TIMP ou test de la performance motrice de l'enfant). Il permet l'évaluation standardisée du contrôle moteur et de la posture chez les enfants âgés de 32 SA jusqu'à 4 mois d'âge corrigé.

Ce test est assez complet avec la mesure de 25 critères et de 27 attitudes spontanées, le score pouvant aller de 0 à 142. Un score élevé correspond à une bonne fonction motrice.

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires investiguées

La principale source de mes données a été Internet où j'ai pu effectuer la recherche d'articles sur des bases de données scientifiques. J'ai notamment utilisé PEDro, Pubmed et Cochrane mais j'ai également étudié des documents issus de Kinéactu et Kinédoc.

2.2.2 Équation de recherche utilisée (mots clefs)

L'équation de cette recherche a été écrite en anglais car la plupart des articles dans la littérature scientifique sont anglophones.

Les mots clés utilisés ont donc été : « preterm infant », « massage », « weight gain », « length of stay », « kinesthetic stimulation », « exercise », « motor functions », « oral stimulation »,

J'ai testé plusieurs équations de recherche sur Pubmed pour aboutir à une équation de recherche finale la plus aboutie possible.

L'équation de recherche finale obtenue et utilisée pour rechercher des articles sur Pubmed est : (preterm infant) AND ((physiotherapy) OR (stimulation) OR (kinesthetic stimulation) OR (oral stimulation) OR (exercise)) AND ((weight gain) OR (length of stay) OR (motor function))

2.3 Extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

La sélection des études s'est faite dans un premier temps en triant à partir des titres des articles trouvés.

Puis pour les articles présélectionnés, une lecture du résumé s'est imposée afin de pouvoir déterminer s'ils répondaient à la question clinique thérapeutique. Tous les articles concernant les enfants prématurés, les stimulations kinesthésiques avec de l'exercice ou non, contenant plusieurs mots clefs et au moins un des critères de jugement sont retenus. Il est important de préciser que par le biais d'une nouvelle lecture des titres articles obtenus, ont été sélectionnés les articles contenant dans son titre les mots « massage therapy » car en anglais, ils peuvent indiquer une prise en charge masso-kinésithérapique plus poussée par rapport au mot français « massage » ce qui sera traduit par « prise en charge par le massage ».

Enfin, la sélection des études s'est terminée par la lecture complète des articles présélectionnés afin de déterminer si elles pouvaient être incluses dans la version finale de la revue.

2.3.2 Extraction des données

Après que les études répondant aux différents critères d'éligibilité précisés précédemment aient été sélectionnées, l'étape d'extraction des données a été abordée pour chacune des études. Cela a permis de synthétiser et de rassembler les informations les plus importantes, notamment celles concernant :

- Le type d'étude
- L'année de publication : supérieure à l'année 2009
- Les participants
- Les critères d'inclusion tels que l'âge, le poids, l'alimentation
- L'intervention réalisée, sa durée, sa fréquence que ce soit pour le groupe expérimental et pour le groupe contrôle
- Les critères de jugement de l'étude
- Les résultats

2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

L'utilisation de la grille PEDro a permis d'évaluer de manière optimale la qualité méthodologique des études. En effet, cette grille a été spécialement conçue pour les essais contrôlés randomisés. Ainsi, on peut vérifier différents éléments tels que la présence de biais pouvant affecter la pertinence des résultats ou encore la manière dont a été menée l'étude et ses différentes étapes.

La grille PEDro est constituée de onze items permettant d'analyser la validité externe (item 1) et la validité interne de l'étude choisie (items 2 à 11). L'objectif est de vérifier si l'étude respecte les critères suivants :

- la description de la source de recrutement et des critères d'éligibilité des sujets (Item 1)

- la répartition aléatoire des sujets entre les groupes (Item 2)
- l'assignation secrète des patients dans chaque groupe (Item 3)
- la composition similaire des groupes au début de l'étude (Item 4) ;
- la mise en aveugle des patients, des thérapeutes et des évaluateurs (Items 5 à 7) ;
- la mesure pour au moins un critère de jugement essentiel obtenue pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans l'étude (Item 8)
- l'analyse « en intention de traiter » pour au moins un critère de jugement essentiel c'est-à-dire que lorsque des sujets n'ont pas pu recevoir le traitement (ou l'intervention contrôle), leur résultat, s'il est disponible, est pris en compte et l'analyse est réalisée comme s'ils avaient reçu le traitement (ou l'intervention contrôle) (Item 9)
- la comparaison statistique intergroupe dans les résultats pour au moins un critère de jugement essentiel (Item 10)
- l'indication de l'estimation de l'effet par la mesure de la taille de l'effet et l'estimation de la variabilité par les écarts-types, les intervalles de confiance pour au moins un des critères de jugements essentiels (Item 11).

Chaque article est noté sur 10, le premier item n'est pas pris en compte et plus la note est élevée, plus la qualité méthodologique de l'étude est bonne et en conséquence, plus le résultat est fiable.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Dans cette revue, le choix s'est porté sur la réalisation d'une synthèse qualitative des résultats et non pas sur une synthèse quantitative des résultats ou méta-analyse. D'autre part, les résultats des études sont présentés sous une forme narrative.

Lors de l'analyse des résultats afin de les synthétiser, une évaluation de leur signification statistique a été nécessaire.

Pour cela, on utilise la valeur de p qui représente le degré de signification c'est-à-dire la probabilité de commettre une erreur en affirmant l'existence d'une différence alors qu'en réalité, aucune différence n'existe. Lorsque la valeur de p est supérieure ou égale au seuil de signification, cela implique que le hasard seul pourrait expliquer une différence au moins aussi grande que la différence observée chez les groupes expérimentaux par rapport aux groupes contrôles. La différence observée n'est plus due au hasard et donc significative lorsque la probabilité p est strictement inférieure au seuil de signification dont la valeur est fixée à 5% pour les études de la revue.

On précise que la valeur p ne représente pas l'intensité de l'efficacité du traitement.

Le calcul de la taille de l'effet de l'intervention testée ici dans les groupes expérimentaux c'est-à-dire les stimulations sensorimotrices et des intervalles de confiances à 95% ont été nécessaires pour les résultats avec un $p < 0,05$. En effet, ces deux éléments permettent d'évaluer la signification clinique des résultats notamment la taille de l'effet qui représente la mesure de la force de l'effet observé.

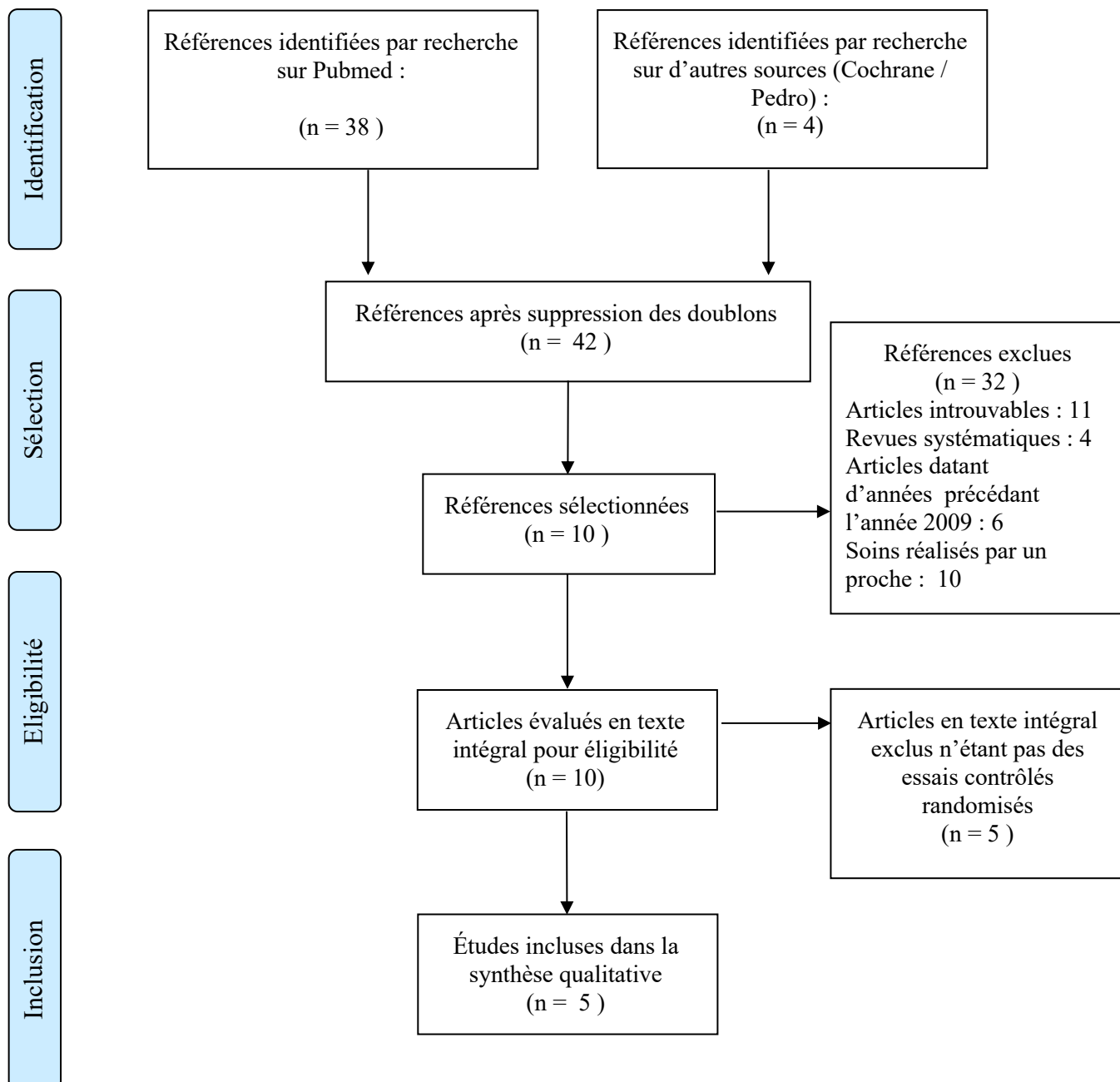
Pour calculer les tailles d'effet, on a réalisé la différence des moyennes trouvées chez les groupes contrôles et expérimentaux tandis qu'on a calculé les intervalles de confiance à partir des moyennes des résultats, des écarts types et de la taille d'échantillon des groupes lorsque les données le permettaient. [19]

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

Les études incluses dans cette revue ont été sélectionnées suivant le diagramme de flux ci-dessous : [20]



3.1.2 Études exclues

Les caractéristiques principales des études exclues sont citées ci-dessous :

Ferreira 2010	Étude non randomisée
Moyer-Mileur 2017	Étude longitudinale
Lee 2005	L'année de publication ne correspond pas aux critères d'inclusion de la revue
Vaivre-Douret, 2008	
Cameron, 2005	
Diego, 2005	
Field, 1986	
Hernandez-Rief, 2007	
Iskandar, 2019	Études quasi-expérimentales
Kalam, 2019	Les soins de l'intervention sont réalisés par la mère
Abdallah, 2013	
Procianoy, 2009	
Ahmed, 2015	
Aliabadi, 2013	Le groupe expérimental inclut des nouveau-nés prématurés et nés à terme
Mohamadzadeh, 2009	45% d'enfants exclus après le début de l'intervention
Øberg, 2012	Les soins de l'intervention sont réalisés par les parents.
Ustad, 2019	

Ce tableau a été établi pour mettre en évidence les études ne remplissant pas les critères choisis précédemment et nécessaires à la constitution de cette revue ; en effet, ces derniers ont été choisis afin de pouvoir respecter le niveau de preuve le plus élevé.

Dans un premier temps, le critère le plus important est la qualité méthodologique de l'essai contrôlé randomisé. Ainsi, les études quasi-expérimentales [21,22] et les revues [23–25] n'incluent pas ce critère et sont donc exclues.

Puis, les études où les interventions ont été réalisées par un proche sont également mises de côté, cela même si ce dernier a été formé par un MK. Cette revue a pour but d'évaluer les effets de soins réalisés par des professionnels de santé.

Par ailleurs, une des études [21] perdaient 45% des enfants prématurés inclus dans l'étude au cours de l'intervention : les résultats n'ont donc pas paru pertinents.

Enfin deux études ne répondent à la problématique posée car la première [26] inclut des nouveau-nés prématurés ou nés à terme dans son groupe expérimental tandis que la deuxième [27] compare l'effet des stimulations kinesthésiques sur le développement moteur entre un groupe de prématurés et de nouveau-nés à terme.

3.1.3 Études incluses

- **Etude n°1** : Thakkar, P. A., Rohit, H. R., Ranjan Das, R., Thakkar, U. P., & Singh, A. (2018) Effect of oral stimulation on feeding performance and weight gain in preterm neonates: a randomised controlled trial. Paediatrics and International Child Health. [28]

2018	
Méthodes	Essai clinique randomisé
Participants	Taille de l'effet : 102 - Groupe expérimental : 51 - Groupe contrôle : 51 Pays/lieu : Inde Critères d'inclusion : - Âge : [30-34] SA - Alimentation : au moins 100 ml/kg de lait maternel - Prématurés hémodynamiquement stables Critères d'exclusion : Complications médicales telles que l'hémorragie intraventriculaire de grade III ou IV, asphyxie périnatale sévère, septicémie sévère, malformations ou maladies congénitales et alimentation de type « formula feed » Moyenne d'âge au début de l'intervention : - Groupe expérimental : 33,38 SA - Groupe contrôle : 33,5 SA Sexe : Groupe expérimental : 54 % ♂ (28 ♂) Groupe contrôle : 46 % (24 ♂)
Interventions /traitement	<u>Groupe expérimental</u> : Stimulation des joues (internes et externes), des lèvres, des gencives, de la langue et du palais : on a donc une stimulation péri-orale et une stimulation intra-orale. Durée : 5 min, 2 fois par jour, 15 min avant l'horaire d'alimentation <u>Groupe contrôle</u> : Soins classiques
Résultats	Critères de jugement inclus de cette revue : - Prise de poids

	- Durée d'hospitalisation. Autres critères de jugement : - Alimentation - Durée de la période de transition vers une alimentation orale indépendante
--	---

L'objectif de cette étude est d'étudier les effets d'un programme de stimulation orale sur l'alimentation, la durée de transition vers une alimentation orale indépendante, la prise de poids et la diminution de la durée d'hospitalisation chez les nouveau-nés prématurés.

Les soins ont été réalisés par un masseur kinésithérapeute spécialisé en pédiatrie et notamment en stimulation orale du début de l'étude jusqu'à une alimentation orale indépendante.

Le médecin traitant spécialisé en néonatalogie, les parents et les infirmières de l'unité des soins intensifs étaient en aveugle.

Pour analyser les résultats, les chercheurs ont utilisé le test t de Student (bilatéral, indépendant) pour mesurer la signification des paramètres de l'étude sur une échelle continue entre les deux groupes. Une analyse de la variance (ANOVA) avec une analyse post hoc a été entreprise pour déterminer la signification des paramètres de l'étude sur une échelle continue dans plus de deux groupes. Le test χ^2 a été utilisé pour déterminer la signification des paramètres de l'étude sur une échelle catégorielle entre deux ou plusieurs groupes.

- **Etude n°2 :** Diego, M. A., Field, T., & Hernandez-Reif, M. (2014). Preterm infant weight gain is increased by massage therapy and exercise via different underlying mechanisms. Early Human Development. [29]

2014	
Méthodes	Essai clinique randomisé
Participants	Taille de l'effet : 30 Début du traitement : - Groupe expérimental : 15 - Groupe contrôle : 15 Fin du traitement : - Groupe expérimental : 12 - Groupe contrôle : 13 Pays/lieu : États-Unis, Miami Critères d'inclusion : - Âge : [28-32] SA - Poids : [1000 -1500] - Poids de naissance [800-1400] g - Prématurés stables médicalement

	- Séjour en soins intensifs précédemment : [15-60] jours Critères d'exclusion : - Malformations congénitales - Aberrations chromosomiques - Infections congénitales - Anomalies génétiques - Malformations congénitales du cœur - Dysfonctionnement du SNC - HIV positif, - Historique maternel avec de l'alcoolisme, toxicomanie, syphilis, hépatite B, - Antécédents de chirurgie Moyenne d'âge au début de l'intervention : - Groupe expérimental : 29,40 SA - Groupe contrôle : 29,07 SA Sexe : Groupe expérimental : 40% ♂, 60% ♀ Groupe contrôle : 60% ♂, 40% ♀
Interventions /traitement	<u>Groupe expérimental :</u> En DD, on réalise des manœuvres « flexion/extension » : - de chaque membre supérieur au niveau du coude, - de chaque main au niveau du poignet - de chaque membre inférieur au niveau du genou - de chaque pied au niveau de la cheville, - des deux membres inférieurs ensemble. Chaque manœuvre dure 10 secondes. Durée : 3x10 min par jour pendant 5 jours, 1h après manger <u>Groupe contrôle :</u> Massage selon le protocole de T.Field ; chaque manœuvre est réalisée pendant 10 secondes avec de l'huile neutre sur une période de 10 minutes. Durée : 3x10 min par jour pendant 5 jours, 1h après l'alimentation
Résultats	Critères de jugement inclus de cette revue : - Prise de poids Autres critères de jugement : - Activité du système parasympathique (ECG pendant 30 minutes chaque jour : 10 min avant le traitement puis pendant puis après) - Apport calorique (mesure chaque jour)

L'objectif de cette étude est de comparer les effets du massage classique (pressions modérées par à coup) et des stimulations kinesthésiques sur la prise de poids chez les enfants prématurés hospitalisés dans l'unité des soins intensifs et d'explorer les potentiels mécanismes sous-jacents de ces effets.

Les soins sont réalisés par des médecins. Ce ne sera pas toujours le même qui réalisera le traitement pour que les résultats obtenus ne soient pas dus qu'à un individu.

Pour analyser les résultats, les chercheurs ont utilisé le test de variance ANOVAs et celui de Chi Square χ^2 pour comparer les groupes sur les caractéristiques démographiques et les caractéristiques cliniques lors de l'inclusion.

Des ANOVA à mesures répétées avec le type de groupe (massage / kinesthésique) comme facteur entre les sujets et le temps (prétraitement / post-traitement) comme facteur intra-sujets ont été utilisés pour analyser les variables de résultats de l'étude, y compris le gain de poids, l'apport calorique et le débit volumétrique. De même pour l'activité vagale cardiaque.

Il y a également une analyse Post-hoc de tendance pour les interconnexions significatives/importantes.

Des analyses de corrélation de Pearson ont été menées pour évaluer les relations entre les changements dans l'apport calorique, l'activité vagale cardiaque et le gain de poids quotidien moyen.

Des analyses de corrélation distinctes ont été menées pour les groupes de stimulation kinesthésique et de massage

- **Etude n° 3** : Fucile, S., & Gisel, E. G. (2010). Sensorimotor interventions improve growth and motor function in preterm infants. Neonatal Network : NN [30]

2010	
Méthodes	Essai clinique randomisé
Participants	Taille de l'effet : 75 - Groupes expérimentaux : (O) : 19 (T/K) : 18 (O+T/K) : 18 - Groupe contrôle : 20 Pays/lieu : Etats-Unis, Houston Critères d'inclusion : - Âge : [26-32] SA - Taille normale pour leur âge - Alimentation entérale complète Critères d'exclusion : - Absence de malformations congénitales

	- Aucune maladie médicale chronique (dysplasie broncho-pulmonaire sévère par ex) - Absence d'hémorragies intraventriculaires de grade III ou IV, de leucomalacie périventriculaire ou d'une entérocolite nécrosante. Moyenne d'âge au début de l'intervention : - (O) : 32,7 SA - (T/K) : 32,1 SA - (O+T/K) : 31,7 SA - Contrôle : 32,5 SA Sexe : - (O) : 12 ♂, 7 ♀ - (T/K) : 11 ♂, 7 ♀ - (O+T/K) : 10 ♂, 8 ♀ - Contrôle : 16 ♂, 4 ♀
Interventions /traitement	<u>Groupe expérimental 1 (O)</u> En DD, réalisation d'une stimulation péri-orale (joues, lèvres, mâchoire) pendant 7 min puis d'une stimulation intra-orale (gencives et langue) pendant 5 min et enfin d'une succion non-nutritive sur une tétine pendant 3 min. Durée : 15 min, 2 fois par jour <u>Groupe expérimental 2 (T/K)</u> En DV, application du protocole de massage de T. Field puis en DD, application du protocole de stimulations kinesthésiques de T.Field. Durée : 15 min, 2 fois par jour <u>Groupe expérimental 3 (O+T/K)</u> Application de 15 min de (O) et de 15 min de (T/K) dans un ordre aléatoire Durée : 30 min, une fois par jour <u>Groupe contrôle :</u> Soins habituels et l'intervenant laisse ses mains dans la couveuse sans toucher l'enfant prématuré. Durée : 15 min, deux Durée de l'intervention : pendant 10 jours répartis sur 15 jours
Résultats	Critères de jugement inclus de cette revue : - Prise de poids (chaque jour) - Fonctions motrices (via le TIMP à la fin de l'étude) Autres critères de jugement : aucun

Stimulations orales (O) ; stimulations tactile-kinesthésiques (T/K) ; stimulations orales + tactiles-kinesthésiques (O+T/K) ; Test of Infant Motor Performance (TIMP)

L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet d'une stimulation unique comparé à des stimulations multiples sur la croissance et le développement des fonctions motrices.

En plus de la randomisation générale de l'essai clinique, il y a également eu un processus de randomisation en stratification basé sur l'âge gestationnel : [26-29] SA et [30-32] SA pour que chacun des groupes aient le même nombre d'enfants prématurés issus de ces deux catégories. Il y a aussi une stratification temporelle (d'une durée de trois mois) pour s'assurer que chaque groupe a eu une répartition égale des néonatalogistes traitants.

A la base, il y avait 84 enfants sélectionnés mais avant le début de l'étude, 11 ont été exclus pour raisons médicales.

Les soins sont réalisés par les médecins ayant publié la revue.

La prise de poids a été mesurée chaque jour par des infirmières. L'amélioration des performances motrices a été mesurée par l'intervenant avec le TIMP.

Les soins ont commencé 48h après l'arrêt du flux d'air nasal en pression positive.

Les soins ont été réalisés entre quinze et trente minutes avant une des alimentations matinales et avant une de celles de l'après-midi.

Les interventions ont été réalisées sur dix jours pendant une période de 14 jours.

Pour analyser les résultats, les chercheurs ont utilisé One-way ANOVA et Fisher's exact test ; le premier pour le gain de poids et l'évolution du score du TIMP. S'il y avait une différence significative, le test post-hoc Bonferroni été utilisé pour évaluer les différences entre les deux groupes. Le Fisher's exact test a été lui utilisé pour comparer les effets des quatre interventions sur les catégories du comportement moteur du TIMP.

- **Etude n°4:** Ho, Y. B., Lee, R. S. Y., Chow, C. B., & Pang, M. Y. C. (2010). Impact of massage therapy on motor outcomes in very low-birthweight infants: Randomized controlled pilot study. Pediatrics International [31]

2010	
Méthodes	Essai clinique randomisé
Participants	Taille de l'effet : 24 Début du traitement - Groupe expérimental : 12 - Groupe contrôle : 12 Fin du traitement : - Groupe expérimental : 10 - Groupe contrôle : 10 Pays/lieu : Hong Kong

	Critères d'inclusion : - Age de naissance : [25-34] SA - Poids de naissance : < 1500g - Alimentation entérale complète Critères d'exclusion : - Anomalies congénitales, - Troubles génétiques - Intervention chirurgicale - Affections neurologiques (hémorragie intraventriculaire, leucomalacie péri ventriculaire, méningite et encéphalite) - Toxicomanie maternelle - Allaitement direct - Pas d'alimentation entérale complète à 34 SA Moyenne d'âge au début de l'intervention : - Groupe expérimental : 30,2 SA - Groupe contrôle : 29,6 SA Sexe : (des participants ayant fini le traitement) : - Groupe expérimental : 6 ♂, 4 ♀ - Groupe contrôle : 7 ♂, 3 ♀
Interventions /traitement	A partir de la 34^{ème} SA Entre la 34^{ème} et 38^{ème} SA 1h après le repas <u>Groupe expérimental :</u> Massage selon le protocole de T. Field en premier. Puis en DD pendant cinq minutes, le MK applique des compressions douces et des mouvements de flexion/extension au niveau du coude, poignet, épaule, cheville, genou et hanche avec une série de cinq fois pour chaque. Enfin, de nouveau le même massage est appliqué. Chaque étape dure 5 min. Durée : 15 min, 1 fois par jour <u>Groupe contrôle :</u> Massage factice (léger effleurement qui ne fait pas de marques lors des manœuvres et réalisé au niveau des extrémités sans l'activité physique). Durée : 15 min, 1 fois par jour
Résultats	Critères de jugement inclus de cette revue : - Prise de poids (chaque jour, à deux semaines, à la fin de l'intervention) - Performances motrices (via le score TIMP à la fin de l'intervention) - Durée de séjour (à la fin de l'hospitalisation)

	Autres critères de jugement : - Apport calorique (à deux semaines et à la fin de l'intervention)
--	--

Cette étude cherche à démontrer les effets du massage thérapeutique et des stimulations kinesthésiques sur le développement moteur, la prise de poids et la durée d'hospitalisation de l'enfant prématuré.

Les bilans ont été réalisés chez les sujets avant et après par un évaluateur en aveugle. Les parents et les infirmières n'ont pas été informés des groupes auxquels ont été assignés les enfants mais cela n'exclut pas qu'ils aient compris en observant les interventions. Ils ont également été informés qu'il valait mieux ne pas réaliser de techniques de massages de leur côté pour ne pas biaiser les résultats.

Les interventions sont réalisées lors de l'hospitalisation en unité de soins intensifs de néonatalogie par un MK spécialisé en pédiatrie depuis plusieurs années

Pendant l'intervention : 4 perdus de vue (3 ♂, 1 ♀). Il reste donc dans chaque groupe :

- Groupe expérimental (n=10) : 6 ♂, 4 ♀
- Groupe contrôle (n=10) : 7 ♂, 3 ♀

La comparaison des résultats entre le groupe expérimental et le groupe contrôle a été réalisée avec le Mann-Whitney U-test.

En plus de l'analyse entre le groupe expérimental et le groupe contrôle, il existe une comparaison entre sous-groupes : le premier est composé des nouveau-nés prématurés nés avec un poids de naissance <1000g, l'autre de ceux nés avec un poids compris entre 1001 et 1500g. Cette distribution a été réalisée en fonction des moyennes de l'âge gestationnel (29,6 SA), du poids de naissance (1108g) et du score du TIMP à 34 SA (35 points) Ici aussi, on utilise le Mann-Whitney U-test pour comparer les données entre les groupes contrôle et expérimental.

On observe aussi une analyse post-hoc pour déterminer la taille d'échantillon nécessaire pour démontrer une efficacité due au traitement significative pour un essai clinique randomisé de plus grande taille. On utilisera pour cela le G-Power.

Pendant l'intervention : il y a eu quatre perdus de vue (3 ♂, 1 ♀). Deux d'entre eux ont pu se nourrir au sein, un autre a été intubé à la découverte d'une masse cervicale à 38 SA et le dernier une chirurgie d'une hernie inguinale à 38 SA.

- **Etude n° 5** : Massaro, A. N., Hammad, T. A., Jazzo, B., & Aly, H. (2009). Massage with kinesthetic stimulation improves weight gain in preterm infants. Journal of Perinatology. [32]

2009	
Méthodes	Essai clinique randomisé

Participants	Taille de l'effet :60 - <u>Groupe expérimental 1 (M) : 20</u> Âge moyen : 29 SA Poids de naissance moyen : 1097 g - <u>Groupe expérimental 2 (M/KS) : 20</u> Âge moyen : 29 SA Poids de naissance moyen : 1124 g - <u>Groupe contrôle : 20</u> Âge moyen : 27 SA Poids de naissance moyen : 959 g Pays/lieu : Etats-Unis, Washington Critères d'inclusion : - Poids de naissance < 1500 g et/ou âge gestationnel $\leq$ 32 SA - Âge > 7 jours - Poids actuel > 1000g - Médicalement stable Critères d'exclusion : - anomalies congénitales majeures (chromosomiques, problèmes neuromusculaires, maladie congénitale du cœur, problème du tube neural, malformations gastro-intestinales), - enfants restreints dans leurs mouvements (fractures pathologiques, déformations osseuses, contractures) Moyenne d'âge au début de l'intervention : - Groupe expérimental 1 : 30 SA - Groupe expérimental 2 : 30 SA - Groupe contrôle : 30 SA Sexe : - (M) : 61 % ♂ - (M/KS) : 35 % ♂ - Contrôle : 45 % ♂
Interventions /traitement	<u>Groupe expérimental 1 (M) :</u> Reçoit un massage respectant le protocole de T. Field. Durée : 15 min, 2 fois par jour jusqu'à la sortie. <u>Groupe expérimental 2 (M/KS) :</u> Reçoit le même massage et en plus des stimulations kinesthésiques selon le protocole de T. Field. Durée : 15 min, 2 fois par jour jusqu'à la sortie. <u>Groupe contrôle :</u> Soins classiques, nursing

Résultats	Critères de jugement inclus de cette revue : - Prise de poids : évaluée chaque jour - Durée de séjour : évaluée à la fin de l'hospitalisation Autres critères de jugement : - Apport calorique quotidien - Changement du périmètre crânien - Taille
-----------	--

Massage (M) ; Stimulations massage/kinesthésique (M/KS) ;

Cette étude cherche à évaluer l'effet du massage thérapeutique avec ou sans stimulations kinesthésiques sur la prise de poids et la durée d'hospitalisation.

Les soins ont été réalisés par des infirmières du service de soins intensifs préalablement formées par le même MK. Ce dernier est passé une à deux fois par semaine pendant la journée et pendant les gardes en soirée pour contrôler leur bonne réalisation. Une vidéo avait également été mise à disposition des infirmières si elles avaient besoin de vérifier une manœuvre.

On précise qu'à part les infirmières concernées, aucun membre du personnel y compris les médecins ne savait à quel groupe appartenait les enfants.

Les différences entre les groupes de contrôle et expérimentaux ont été évaluées par le test χ^2 pour les variables catégorielles et l'analyse de variance (ANOVA) pour les variables continues. L'analyse post-étude a été effectuée par le test de Tukey pour évaluer les différences moyennes entre les groupes individuels.

Une analyse non paramétrique a également été réalisée avec le test de Kruskal – Wallis (KW). Une analyse de régression multiple a été réalisée pour évaluer les différences entre les groupes après avoir contrôlé les effets des co-variables.

En raison de la sur-représentation observée de nourrissons plus immatures assigné au hasard au groupe témoin, une analyse post hoc a été réalisée pour évaluer les effets du massage sur les nourrissons stratifiés par BW(< ou > 1000 g).

-*-

Toutes les études incluses et décrites ci-dessus sont des essais cliniques randomisés dont le consentement écrit des parents a été recueilli pour chacune des interventions.

La taille de l'effet varie entre 24 et 102 participants pour ces cinq études.

Les critères d'inclusion de ces études montrent un âge compris entre 26 et 34 SA ; on inclut donc différents types de nouveau-nés prématurés tels que les très grands, grands et prématurés tardifs. Les poids de naissance sont situés entre 959 g et 1359 g mais les poids au début de l'intervention sont tous supérieurs à 1000 g.

D'autre part, les critères d'exclusion permettent surtout de mettre de côté les pathologies qui influencent la prise de poids, l'activité motrice ou la durée d'hospitalisation qui sont les critères de jugement dans cette revue. Parmi eux, on a fréquemment les maladies et malformations congénitales, les interventions chirurgicales ou encore les complications médicales telles que

les hémorragies intra-ventriculaires de grade III et IV, la leucomalacie périventriculaire ou l'entérocolite nécrosante.

Pour chacune de ces études, les interventions sont réalisées avec l'enfant dans sa couveuse.

La réalisation de l'intervention se présente sous différentes formes

- Comparaison par rapport à un groupe contrôle recevant des soins classiques de néonatalogie :
 - Un groupe expérimental soumis à des stimulations orales [28]
 - Deux groupes expérimentaux avec le premier qui reçoit un massage thérapeutique et le deuxième un massage associé à des stimulations kinesthésiques [32]
 - Trois groupes expérimentaux avec le premier recevant des stimulations orales, le deuxième recevant un massage thérapeutique associé à des stimulations kinesthésiques et un troisième recevant des stimulations orales ainsi que kinesthésiques précédées d'un massage thérapeutique. [30]
- Comparaison par rapport à un groupe contrôle recevant un massage thérapeutique :
 - Un groupe expérimental recevant des stimulations kinesthésiques seules [29]
- Comparaison par rapport à un groupe contrôle recevant un massage placebo (effleurements)
 - Un groupe expérimental recevant un massage thérapeutique suivi de stimulations kinesthésiques puis une nouvelle fois un massage thérapeutique [31]

Par ailleurs, les personnes réalisant les interventions ne sont certes pas toutes des masseurs-kinésithérapeutes mais ce sont des professionnels de santé pour toutes les études. Pour une étude, ce sont des médecins [29] et pour une autre des infirmières [32] mais ces deux professions ont été formés préalablement. Pour les trois autres, ce sont des MKs [29,31,32]

Enfin, toutes les études incluses évaluent le gain de poids qui est le critère de jugement principal de cette revue. Concernant les critères de jugement secondaires, trois études [28,31,32] évaluent la durée d'hospitalisation et deux [30,31] évaluent les performances motrices.

3.2 Risques de biais des études incluses

3.2.1 Grille d'analyse utilisée

Afin de repérer les risques de biais, on utilise la grille PEDro [annexe 2]. En effet, les études incluses dans cette revue sont des essais contrôlés randomisés pouvant être évalués par cette grille.

Pour tous les critères précédemment décrits ; le point n'est attribué que si le critère est explicitement décrit dans l'étude. D'autre part, pour les critères 4 et de 7 à 11, les critères de jugement principaux sont ceux qui décrivent les principaux résultats en termes d'efficacité ou d'inefficacité du traitement donné.

La synthèse des biais retrouvés dans les études incluses se trouvent dans le tableau ci-dessous.

3.2.2 Synthèse des biais retrouvés

Tableau des biais

Auteurs	Items											Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A.Thakkar 2018	X	X	X	X	X		X	X		X	X	8
Diego 2014	X	X		X	X					X	X	5
Fucile 2010	X	X		X	X		X			X	X	6
Ho 2010	X	X	X	X	X		X			X	X	7
Massaro 2009	X	X	X	X	X		X	X		X	X	8

Tout d'abord, le risque de biais dans le domaine de la randomisation est faible. En effet, on peut constater que la totalité des études valident le critère d'assignation aléatoire des patients dans les différents groupes.

Ensuite, le biais de sélection est faible également car toutes les études sélectionnées présentent des critères d'exclusion et d'inclusion strictes. Elles possèdent donc toutes une population relativement homogène.

Puis, on s'intéresse au biais d'attrition qui est élevé car deux études ont quelques perdus de vue ce qui retentit sur l'obtention des mesures pour plus de 85% des sujets.

Le biais de confusion est bien présent car trois études comparent leur traitement par rapport à une prise en charge classique, une par rapport à un massage thérapeutique et la dernière par rapport à un placebo.

D'autre part, le biais d'évaluation est faible car pour quatre des cinq études, les examinateurs sont en aveugle pour au moins un des critères de jugements essentiels. De plus, pour toutes les études, l'évaluation du critère de jugement principal (la prise de poids) est réalisée tous les jours ; la durée d'hospitalisation dépend du moment de la sortie pour les trois études où ce critère est évalué. L'évaluation des fonctions motrices est réalisée avec l'aide du même test avant et après la fin de l'étude pour les deux études concernées.

Cependant les moments de l'intervention varient en fonction des études et de leur protocole ce qui peut donc influencer les résultats.

Enfin, on observe notamment deux biais présents dans toutes ces études : les thérapeutes ayant administré le traitement ne sont pas en aveugle et les sujets perdus de vue ou exclus ne sont pas mis en intention de traiter. Pour le premier point, cela s'explique facilement car dans les soins masso-kinésithérapiques, ce critère est inapplicable. Les soins sont appliqués par l'intervenant qui ne peut pas l'ignorer.

Tous ces biais sont des biais méthodologiques ; il existe d'autres biais liés à la qualité des preuves. Ils seront évoqués plus tard.

3.3 Effets de l'intervention

Dans cette revue, nous avons défini un critère de jugement principal qui est la prise de poids et deux critères de jugement secondaires qui sont la durée d'hospitalisation et les fonctions motrices.

3.3.1 Critère de jugement principal : la prise de poids

Toutes les études incluses dans cette étude ont montré une différence de prise de poids entre les groupes expérimentaux et les groupes contrôles.

L'étude de Thakkar (2018) présente des résultats significativement concluants pour le groupe expérimental ($p < 0,001$) ayant bénéficié des stimulations orales par rapport au groupe contrôle : on peut voir un gain de poids supérieur dans le groupe recevant l'intervention du MK. En effet, ce groupe a pris du poids à un rythme plus élevé : $20,33 \pm 2,67$ g/kg/j par rapport au groupe contrôle : $15,60 \pm 2,66$ g/kg/j avec une taille d'effet de 4,73 g/kg/j (IC 95% [+3,68 ; +5,78]).

Ici, les stimulations orales réalisées jusqu'à la nutrition indépendante de l'enfant permettent de gagner plus de poids par jour.

L'étude de Diego (2014) montre que les stimulations tactiles et kinesthésiques ont une influence significative sur la prise de poids quotidienne durant l'intervention.

Elle est de 26,38 g/j pour le groupe qui reçoit les stimulations kinesthésiques et de 29,493 g/j pour celui qui reçoit les massages au bout de cinq jours d'intervention. La taille d'effet est donc de 3,11 g/j (IC 95% [7,69 ; 13,91]).

Ce gain de poids est significatif pour les deux groupes avec des valeurs légèrement plus élevées pour le groupe qui reçoit les massages.

L'étude de Fucile (2010) met en évidence un effet statistiquement significatif ($p=0,014$) pour les groupes recevant des stimulations orales et pour celui recevant des stimulations tactiles/kinesthésiques.

En effet, leur prise de poids est respectivement de $17,4 \pm 6,1$ g/j et de $17,6 \pm 3,8$ g/j par rapport au groupe contrôle : $12,6 \pm 5,9$ g/j. Les tailles d'effet sont de 4,8 (IC 95 % [0,91 ; 8,69]) et de 5 (IC 95 % [1,69 ; 8,31]) respectivement également.

De manière non significative, il y a également une prise de poids plus élevée pour le groupe associant stimulations orales et tactiles/kinesthésiques : $15,7 \pm 4,6$ g/j avec une taille d'effet de 3,1 (IC 95 % [-0,41 ; 6,61])

Après l'intervention (du dernier jour à la sortie de l'hôpital), le gain de poids quotidien reste supérieur pour les deux groupes où il était significativement plus important pendant ($16,1 \pm 6,9$

g/j et $15,1 \pm 7,4$ g/j) mais cette fois-ci, la différence n'est plus significative ($p=0,583$). On retrouve même pour le groupe associant les stimulations orales et tactiles/kinesthésiques une prise de poids quotidienne plus faible que celle du groupe contrôle : $13,1 \pm 7,3$ g/j VS $14,3 \pm 5,4$ g/j.

Si l'étude de Ho (2010) met en évidence une augmentation de la prise de poids quotidienne pour le groupe expérimental, cette dernière n'est pas significative. En effet, elle est plus importante que celle du groupe contrôle : $36,4 \pm 11$ g/j VS $32,6 \pm 6,1$ mais avec un $p = 0,520$.

On observe le même phénomène ($p = 0,201$) lorsque l'on compare le gain de poids journalier moyen dans les deux sous-groupes (< 35 et > 35 au score du TIMP à 34 SA)

Enfin, l'étude de Massaro (2009) montre une augmentation significative de la prise de poids pour les deux groupes expérimentaux lorsque l'on s'intéresse aux enfants avec un poids de naissance supérieur à 1000g.

En effet, on évalue une prise de poids de $27,1 \pm 1,4$ g/kg/j et de $30 \pm 1,2$ g/kg/j pour les groupes expérimentaux dont le premier dont les sujets ne reçoivent que du massage et le deuxième où le protocole regroupe massage et stimulations kinesthésiques. Ces résultats ne permettent pas une différence significative avec le groupe contrôle dont le gain de poids quotidien est de $28,9 \pm 1,4$ g/kg/j.

Cependant après stratification des groupes par poids de naissance, on observe une différence significative (ANOVA $p = 0.008$, KW $p = 0.012$) dans la prise de poids quotidienne pour les sujets avec un poids de naissance supérieur à 1000g : cette différence est observée pour les groupes ayant eu des massages avec ou sans stimulation. La moyenne de la taille d'effet est de $6,7$ g/kg/j. D'après cette étude, le massage combiné à la stimulation kinesthésique serait donc plus bénéfique s'il est commencé chez les nouveau-nés prématurés venant d'atteindre la barre des 1000g.

3.3.2 Critères de jugements secondaires

- Durée d'hospitalisation

L'étude de Thakkar (2018) montre que les enfants du groupe expérimental restent moins longtemps hospitalisés. En effet, la durée du séjour du groupe expérimental est de $22,12 \pm 1,88$ jours lorsque celle du groupe contrôle est de $24,88 \pm 2,09$ jours ; on a alors une taille d'effet de 2,76 jours (IC 95% [1,98 ; 3,54]). Cette différence est statistiquement significative ($p<0,001$).

L'étude d'Ho (2010) montre une différence significative concernant la durée d'hospitalisation des enfants du groupe expérimental par rapport à celle du groupe contrôle mais seulement pour les enfants qui avaient obtenu un faible score (< 35) au TIMP au début de l'étude. En effet, lorsqu'on prend la population au complet, le groupe expérimental et le groupe contrôle obtiennent respectivement $38,2 \pm 2,7$ et $40,1 \pm 3,8$ jours ; on a certes une différence mais elle n'est pas significative ($p=0,112$).

Cependant lorsqu'on s'intéresse aux sous-groupes ayant obtenu un faible score au TIMP, on note des durées de séjour différentes significativement ($p=0,045$) : $38,0 \pm 2,5$ et $41,9 \pm 4,6$ pour le groupes expérimental et le groupe contrôle respectivement. Dans ce cas, on a une taille d'effet de 3,9 jours (IC 95% [-1,02 ; 8,82]).

L'étude de Massaro (2009) [] démontre une diminution de la durée d'hospitalisation pour les deux groupes expérimentaux mais elle n'est significative que pour le groupe massage pour certaines conditions : cela n'est valable qu'après exclusion des deux sujets ayant présenté des complications (ANOVA $p=0,021$; KW $p=0,033$). En effet après analyse de variables (genre, SA, dysplasie broncho-pulmonaire, infection), les résultats ne sont plus statistiquement significatifs ($p > 0.05$) mais la tendance à la baisse subsiste.

- Fonction motrice

L'étude de Fucile (2010) met en évidence des différences significatives ($p=0,003$) dans l'évolution des fonctions motrices entre les groupes ayant reçu des stimulations tactiles/kinesthésiques (T/K), des stimulations orales associées à des stimulations tactiles/kinesthésiques (O+T/K) et le groupe contrôle après la fin de l'intervention.

En effet, le groupe recevant les stimulations T/K obtient un score moyen de $36,7 \pm 4,0$ points avec ainsi une taille d'effet de 6,5 (IC 95% [2,18 ; 10,82]) avec le groupe contrôle ayant pour résultats $30,2 \pm 8,2$. De plus, le groupe recevant les stimulations O+T/K obtient lui un score moyen de $36,9 \pm 4,7$ ce qui entraîne une taille d'effet de 6,7 (IC 95% [2,23 ; 11,17]) avec le groupe contrôle.

On note également une augmentation du score moyen pour le groupe ne recevant que des stimulations orales $34,6 \pm 4,5$ mais cette augmentation n'est pas statistiquement significative.

L'étude de Ho (2010) montre une différence significative ($p=0,043$) entre les scores lorsqu'on sous-divise les groupes par rapport au score obtenu en début d'étude au TIMP. En effet, on peut observer des résultats différents chez les enfants ayant eu un faible score : dans ces conditions, le groupe expérimental a obtenu $34,3 \pm 5,5$ points et le groupe contrôle $27,2 \pm 5,2$ points. On obtient alors une taille d'effet de 7,1 (IC 95% [-0,25 ; 14,45]).

Si l'on compare seulement entre les deux groupes avec la population intégrale, il existe une différence mais elle n'est pas statistiquement significative.

3.3.3 Autres

L'étude de Thakkar (2018) évaluait aussi l'apport alimentaire (ml/kg/moment d'alimentation) et le taux de transfert de lait. Le groupe expérimental a démontré des différences significatives pour ces deux critères ($p<0,001$) au jour 5 de l'intervention et lorsque les enfants de ce groupe ont acquis une alimentation orale indépendante.

Par ailleurs, cette étude s'intéressait à la durée de transition pour que l'enfant soit capable de se nourrir quatre fois seul par jour puis huit fois par jour. Ici aussi, la différence a été significative ($p<0,001$) pour le groupe expérimental.

L'étude de Diego (2014) a mis en évidence un mécanisme différent dans la prise de poids entre le groupe recevant des stimulations tactiles et celui recevant des stimulations kinesthésiques. En effet, les analyses de corrélation de Pearson ont démontré que pour les stimulations tactiles, le gain de poids est lié à une augmentation de l'apport calorique tandis que pour le groupe recevant des stimulations kinesthésiques, il est lié à une augmentation de l'activité vagale pendant l'intervention.

L'étude de Ho (2010) évaluait également l'apport calorique quotidien au milieu et à la fin de l'intervention mais aucune différence significative n'a été mise en évidence comme pour l'étude de Massaro (2009) qui s'intéressait aussi à l'apport calorique quotidien. Pour cette dernière étude, le changement du périmètre crânien et la croissance étaient suivis également mais aucune différence significative n'a été démontrée pour ces paramètres.

4. Discussion

En 2018, l'OMS rappelait que de nombreuses complications subsistaient dans le développement des 15 millions d'enfants naissant prématurément chaque année et que trois-quarts des complications rencontrées dans leur évolution pouvaient être évitées par des interventions efficaces et peu onéreuses. [1] Les complications et la lente prise de poids quotidienne de l'enfant prématuré entraîne une durée d'hospitalisation plus longue et un développement des fonctions motrices retardés. On analyse les résultats des interventions utilisées dans cette revue et on regarde si ces dernières possèdent les critères cités par l'OMS dans la prise en charge des nouveau-nés prématurés.

4.1 Analyse des résultats principaux

Cette revue s'intéresse à trois types d'interventions utilisant les stimulations sensorimotrices: l'application de stimulations orales, de stimulations tactiles associées aux kinesthésiques et enfin de stimulations orales, tactiles et kinesthésiques ; les stimulations tactiles seules (massage) ont dans cette revue pu faire office de groupe contrôle. Ainsi, toutes les stimulations citées n'apparaissent pas simultanément dans toutes les études et leurs protocoles varient ce qui rend la comparaison plus délicate.

- Prise de poids

Les **stimulations orales seules** de l'étude de Thakkar (2018) se sont avérées intéressantes avec ses effets positifs sur la prise de poids quotidienne de l'enfant avec une borne inférieure de son IC (IC 95% [+3,68 ; +5,78]) éloignée de 0. De même pour le groupe ne recevant que des stimulations orales dans l'étude de Fucile (2010) avec ici une IC (IC 95 % [0,91 ; 8,69]) possédant une borne inférieure proche de 0 qui indique pour cette étude que l'effet peut être quasiment nul.

Il est important de souligner la différence de taille d'échantillon des deux groupes d'intervention entre les deux études : 51 pour celle de 2018 et 19 pour celle de 2010. On peut donc accorder plus d'importance aux résultats de l'étude de Thakkar (2018).

D'autre part, les protocoles de stimulations orales ne sont pas les mêmes pour ces deux études : le protocole de 2018 propose une stimulation péri et intra orale réalisée pendant 5 min, 2 fois par jour tandis que l'étude de 2010 ajoute à ces deux stimulations une succion non-nutritive sur une tétine pour une intervention totale de 15 min, 2 fois par jour également.

Une intervention plus courte et plutôt axée sur des stimulations manuelles serait donc plutôt intéressante.

Dans ces deux études, les groupes contrôles ne recevaient aucun soin supplémentaire à ceux habituels.

Les **stimulations kinesthésiques seules** de l'étude de Diego (2014) ne se sont pas révélées plus intéressantes que les stimulations tactiles seules reçues par le groupe contrôle.

Le protocole consiste à la réalisation de manœuvres de flexion/extension des membres pendant 10 secondes, 10 min trois fois par jour pendant 5 jours en opposition à l'application d'un massage réalisé selon le protocole de T.Field sur les enfants du groupe contrôle. Ici, la prise de poids a été plus importante chez le groupe contrôle.

On s'interroge sur l'efficacité des stimulations kinesthésiques isolées.

Les **stimulations kinesthésiques précédées de stimulations tactiles (M/KS)** de l'étude de Fucile (2010) ont un effet intéressant sur la prise de poids quotidienne de l'enfant pendant l'intervention. Son IC (IC 95 % [1,69 ; 8,31]) a cependant une borne inférieure relativement basse mais elle s'éloigne plus de 0 que celle de l'IC de l'effet des stimulations orales seules dans cette même étude. Après l'intervention, la différence positive de prise de poids quotidienne des enfants recevant cette intervention subsiste par rapport à ceux du groupe contrôle mais elle n'est plus significative.

Ici l'intervention a eu lieu 10 fois répartis sur 14 jours à une fréquence de 15 min, 2 fois par jour. On peut peut-être envisager de prolonger la durée de l'intervention.

De même, les stimulations M/KS de l'étude de Massaro (2009) permettent une augmentation significative dans la prise de poids quotidienne des enfants prématurés avec un poids supérieur à 1000g. Cependant, les stimulations M/KS de l'étude de Ho (2010) ne permettent pas une différence de prise de poids significative avec le groupe contrôle : la prise de poids quotidienne est certes plus élevée mais pas suffisamment pour être significative.

Si les prises en charge se ressemblent pour ces deux dernières études, elles présentent quelques différences notables : le MK commence par un massage réalisé selon le protocole de T.Field dans les deux cas puis dans l'étude de Massaro applique des stimulations kinesthésiques selon le même protocole ; dans l'étude de Ho, il applique des compressions douces et des mouvements de flexion/extension cinq fois pour chaque articulation et termine par un massage à nouveau. Les interventions diffèrent également par leur fréquence : 15 min, 2 fois par jour pour celle de 2009 et 15 min, 1 fois par jour pour celle de 2010 et leur durée : jusqu'à la sortie de l'enfant et pendant 4 semaines respectivement.

Pour ces deux études, les groupes contrôles sont similaires.

Les **stimulations orales, tactiles et kinesthésiques** associées dans une même intervention ont pu être évaluées lors de l'étude de Fucile (2010) : il existe une différence de prise de poids en faveur de cette intervention mais elle n'est pas significative. Cela ne paraît pas intéressant de chercher à regrouper ces trois stimulations lors d'une seule séance de 30 min par jour comme réalisé dans cette étude.

- Durée d'hospitalisation

Les trois études évaluant ce critère [28,31,32] ont été en faveur d'une diminution de la durée d'hospitalisation. Parmi elles, l'étude de Thakkar (2018) a montré l'utilité des **stimulations orales** pour ce critère ; la taille d'effet de cette étude est de 2,76 jours avec une IC (IC 95% [1,98 ; 3,54]) intéressante.

Concernant les **stimulations tactiles/kinesthésiques**, l'étude de Massaro (2009) a présenté également une tendance à la baisse pour ce critère, elle n'est pas statistiquement significative pour les deux groupes après analyse des variables.

La troisième étude concernée, celle de Ho a surtout montré une différence significative pour les enfants du groupe expérimental ayant eu un faible score au TIMP préliminaire avec une taille

d'effet de 3,9 jours (IC 95% [-1,02 ; 8,82]) ; on relative ce résultat car la borne inférieure de l'IC est négative.

Il apparaît donc que la durée d'hospitalisation a particulièrement diminué lors de l'application de stimulations orales.

- Fonctions motrices

Les **stimulations tactiles/kinesthésiques** ont permis une différence significative dans le gain de points du score du TIMP avec une IC (IC 95% [2,18 ; 10,82]) large et éloignée de 0 dans l'étude de Fucile (2010). Pour l'étude de Ho (2010), les résultats sont moins probants : la différence est seulement significative pour les enfants du groupe expérimental ayant obtenu un faible score au TIMP initial et son IC (IC 95% [-0,25 ; 14,45]) est large mais sa borne inférieure est négative.

Les **stimulations orales et tactiles/kinesthésiques associées** ont également permis une différence significative légèrement plus élevée avec une IC (IC 95% [2,23 ; 11,17]) également plus intéressante dans l'étude de Fucile (2010).

Cependant, les **stimulations orales** appliquées isolément n'ont pas permis de leur côté une augmentation significative du score du TIMP.

- Autres

Les résultats d'autres études rejoignent ceux de celle de Diego (2014) concernant l'augmentation de l'activité cardiaque vagale lors des stimulations tactiles et également ceux à propos de la diminution de cette même activité lors des stimulations kinesthésiques. Cependant, concernant l'apport calorique augmenté pendant les stimulations kinesthésiques, les résultats d'autres études ne rejoignent pas ceux-ci. On le voit notamment dans cette revue avec l'étude de Massaro (2009) et de Ho (2010).

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Pour que ces résultats soient considérés comme applicables en pratique clinique, on s'intéresse à la balance bénéfice/risque, aux moyens humains nécessaires pour que l'intervention soit réalisés et à son coût.

Dans quatre de nos études sélectionnées, les interventions réalisées lors des séances sont bien supportées par les nouveau-nés prématurés c'est à dire qu'elles ne provoquent pas de signes de détresse tels que des épisodes d'apnée, de bradycardie, de désaturation d'oxygène ou encore d'hypothermie.

Cependant dans l'étude de Fucile (2010), treize des mille-cent séances (1,1%) ont été interrompues à cause de l'apparition de ce type de signes ; ces phénomènes se sont résolus spontanément par la suite. Sur les treize enfants ayant présenté ces signes, quatre appartiennent au groupe de stimulations orales, cinq au groupe de stimulations tactiles-kinesthésiques et cinq également pour le groupe recevant les trois stimulations.

Les risques restent donc très faibles car ces phénomènes n'ont concerné qu'une infime partie des nouveau-nés prématurés traités.

Si les bénéfices concernant la prise de poids ne sont pas statistiquement significatifs pour toutes les études, toute augmentation de la prise de poids quotidienne chez l'enfant prématuré est importante. En effet, on peut s'intéresser à l'importance d'une différence de prise de poids d'environ 5 g/kg/j par rapport au groupe contrôle car le maintien d'une prise de poids quotidienne de 15-20 g/kg/j fait partie des critères de sortie d'hôpital. [30]

D'autre part, les résultats concernant la stimulation du développement des fonctions motrices sont également encourageants : ils sont globalement importants dans l'étude de Fucile (2010) et concernent surtout les enfants ayant de faibles capacités au début de l'intervention pour l'étude de Ho (2010).

Les durées d'hospitalisation des nouveau-nés prématurés inclus dans les trois études étudiant ce critère et recevant l'intervention ont toutes diminuées. Cela signifie que ces derniers atteignent un niveau d'autonomie nécessaire à la sortie plus tôt que les enfants du groupe contrôle. C'est également intéressant pour la suite de leur développement car ils ne seront plus exposés à l'environnement agressif de l'unité des soins intensifs.

La balance bénéfice/risque est donc en faveur de l'application de protocoles de stimulations sensorimotrices.

En terme de moyens nécessaires, l'application de stimulations sensorimotrices ne nécessite pas de matériel spécifique ; elle requiert néanmoins l'apprentissage de techniques précises donc une formation de l'intervenant s'il ne possède déjà pas ce savoir-faire. De plus, les protocoles d'intervention des études incluses ont requis une durée s'échelonnant entre 5 et 30 min avec des effets plus marqués concernant les groupes recevant des stimulations pendant 15 min. Cela peut être intégré dans la chronologie des soins reçus mais ce type de soins peut rapidement devenir chronophage car dans la pratique, ils se réalisent en fonction de la disponibilité de l'enfant et en présence des parents. Les critères étudiés dans cette revue sont facilement mesurables donc applicables avec une certaine mesure dans la pratique.

Enfin concernant le coût, l'intégration de ce format d'intervention ne nécessite pas l'intégration de personnel supplémentaire en raison de la présence de MK hospitaliers qui sont habilités à réaliser ces soins ou pouvant être formés. D'un point de vue strictement budgétaire, il existe un intérêt financier réel pour les hôpitaux car si les enfants restent moins longtemps hospitalisés, cela sera moins coûteux. De plus, les enfants prématurés présentant de grandes séquelles neuro-motrices sont suivis dès leur sortie de l'hôpital dans des centres d'action médico-sociale précoce (CAMSP) afin d'y recevoir des soins adaptés. Ici encore, les enfants dont les séquelles auront pu être limitées auront moins besoin de ce type de prise en charge.

Ainsi, une démarche de sensibilisation et de formation des équipes médicales et paramédicales concernant les soins précoces pouvant être réalisés avec les nouveau-nés prématurés pourrait s'avérer vraiment intéressante.

On peut également s'intéresser à une potentielle participation des parents. Leur apprendre ce type de protocole d'application de stimulations sensorimotrices n'aurait pas forcément d'effets positifs supplémentaires ; en effet, on a pu observer qu'une application trop longue et répétées de stimulations n'augmentait pas voire diminuait les effets positifs de cette application dans l'étude de Fucile (2010) notamment. Il faut également choisir le bon moment avec un enfant

disposé à recevoir ce type de soins et être capable de s'adapter à ces changements d'états d'éveil.

Cependant, apprendre aux parents à avoir une interaction adaptée lors du contact avec leur enfant c'est à dire un toucher doux et ferme par exemple est extrêmement important ou encore leur montrer les positions où l'enfant est capable de se calmer par lui-même comme celles en regroupement ou le rapprochement des mains à la bouche. Cette éducation thérapeutique permet de recréer un contact avec l'enfant prématuré : les parents voient un enfant de très petite taille, intubé, vulnérable. Ils ont souvent peur de lui faire mal. Pourtant, il a été prouvé dans de nombreuses études que le contact parent-enfant participe fortement au développement du nouveau-né et il est indispensable de les encourager à l'entretenir en tant que MK car ils sont souvent présents lors des soins [10].

4.3 Qualité des preuves

On évalue la qualité des preuves des résultats de ces études que ce soit de manière positive ou négative ; elle sera appréciée par le niveau de preuve scientifique et par la qualité méthodologique des articles utilisés.

Concernant le niveau de preuve scientifique, la qualité des données scientifiques de cette revue est élevée et le grade des recommandations est fort (1A). En effet, au moins une ECR a été bien conçue et bien menée apportant des résultats cohérents et directement applicables et dont les bénéfices l'emportent nettement sur les risques et la lourdeur du traitement, ces derniers points étant proches de zéro. [33]

Concernant le score PEDro des articles de cette revue, la prise en compte des résultats est d'autant plus grande que la note est élevée. Ici, la note de 5/10 été définie comme la note minimale et fait partie des critères de sélection des études incluses.

Les études de Thakkar (2018) et de Massaro (2009) possèdent une excellente validité interne avec un score de 8/10 toutes les deux. Ce score renforce la crédibilité des résultats obtenus pour ces deux études concernant la diminution de la durée d'hospitalisation pour la globalité des deux populations recevant les interventions ainsi que concernant l'augmentation de la prise de poids pour l'ensemble des enfants du groupe expérimental de l'étude de Thakkar mais aussi pour ceux ayant un poids de naissance supérieur à 1000 grammes selon l'étude de Massaro.

Les travaux de Fucile (2010) et de Ho (2014) avec respectivement une note de 6/10 et de 7/10 possèdent une bonne qualité méthodologique. Leur résultats peuvent donc être pris en compte ; on retient notamment un développement moteur favorisé par les stimulations sensorimotrices démontré statistiquement dans l'étude de Fucile pour deux groupes expérimentaux et selon l'étude de Ho pour les enfants ayant de plus faibles capacités au score initial.

L'étude de Diego (2014) est la seule qui obtient le score limite de 5/10 ce qui indique une qualité correcte. Ses résultats concernant une prise de poids statistiquement significative peuvent être étudiés avec sérieux bien qu'ils présentent une fiabilité moindre que les précédents.

On relève d'autres points. En premier lieu, si les groupes des différentes études sont relativement homogènes dans leurs caractéristiques, ce n'est pas le cas pour les tailles d'échantillon. En effet, elles varient entre 20, 30, 60, 80 et 102 enfants inclus dans l'étude de

qui aboutit à des groupes d'intervention de 10-15 enfants pour deux études [29,31] Pour ces dernières études, on évalue donc des critères sur des échantillons de taille faible ; on peut donc relativiser certains résultats.

Puis, on observe des différences dans les protocoles d'intervention :

- La **durée de l'intervention** varie entre 5, 10 et 15 min. On précise que les stimulations sensorimotrices sont associées à du massage lorsque la durée est de 15 min chez le groupe expérimental : cela peut expliquer dans un premier temps la différence de durée d'intervention.
- La **fréquence** des séances d'intervention varie entre 1 et 3 fois par jour.
- Le **moment** des séances varie également : il sera réalisé entre 15 min avant l'horaire d'alimentation ou 1h après l'alimentation
- La **durée du protocole** varie : il va être appliqué jusqu'à la nutrition indépendante pour une des études tandis que ce sera jusqu'à la sortie, pendant 5 jours, 10 jours ou 4 semaines respectivement pour les trois autres.
- **L'âge d'entrée** s'étalonne sur soixante jours : certaines études peuvent inclure les enfants dès leur premier jour de vie tandis que d'autres peuvent sélectionner jusqu'à soixante jours.

Il est également dommage que les interventions n'aient été réalisées par le même type de professionnel de santé ou bien même seulement par un MK.

On remarque également que les études n'avaient pas le même nombre de groupes expérimentaux pour toutes et qu'ils n'étaient pas forcément opposés à des groupes ne recevant aucun traitement

Ensuite, on note qu'aucune échelle d'évaluation de la douleur (EDIN, DAN) n'a été utilisée pour mesurer l'inconfort des nouveau-nés lors des interventions : on a surveillé les signes de détresse qu'ils soient respiratoires ou cardiaques mais il n'y a pas de cotations ciblées dans les différentes études. Il aurait été intéressant d'observer une éventuelle augmentation ou diminution des scores avant et après l'application des stimulations sensorimotrices.

D'autre part, comme précédemment cité, les thérapeutes n'ont jamais été en aveugle mais c'est un biais normal rencontré dans les études ciblant ce type d'intervention.

Enfin, seulement trois auteurs ont déclaré qu'ils n'avaient pas de conflits d'intérêt. On peut s'interroger sur les raisons qui ont amené les deux autres à ne pas le faire. [31,32]

4.4 Biais et limites potentiels de la revue

Une attention particulière a été portée à la réalisation des différentes étapes nécessaire à la rédaction d'une revue de littérature afin de limiter les erreurs de méthodologie.

On a pu rencontrer un biais de langue : les articles sélectionnés dans cette revue étaient tous en anglais. En effet, seules deux langues ont été retenues et cela a pu induire l'élimination de certains articles écrits dans d'autres langues qui auraient pu être intéressants.

Ensuite, trois bases de données ont été utilisées dans la recherche des articles ; l'utilisation d'un nombre de bases plus important aurait pu être amené à une étude plus poussée avec des

recherches plus étendues. L'existence d'articles auxquels on ne pouvait accéder sur des bases de données payantes ou inaccessibles a aussi été un biais dans la recherche.

De plus, l'analyse de cinq articles seulement entraîne une faible puissance statistique de par le fait que plus les études sont nombreuses, meilleure est la précision des résultats.

On a également fait le choix de sélectionner des articles répartis sur 9 ans, de 2009 à 2018. Pendant ce laps de temps, les techniques évoluent et les protocoles peuvent changer.

Une des limites de cette revue est le fait que la sélection des études, l'extraction et l'analyse des données n'ont été réalisées que par une seule personne. Une seconde évaluation par une tierce personne aurait pu être utile pour pouvoir discuter des résultats obtenus s'il y avait eu présence de points de divergence.

5. Conclusion

Cette revue présentant un niveau de preuve scientifique élevé, ses résultats peuvent être pris en considération lors des recherches à suivre dans le domaine de la néo-natalité.

5.1 Implication pour la pratique clinique

D'après l'analyse des différentes études et la mise en commun des résultats, le protocole d'application idéal de stimulations sensorimotrices serait constitué d'une association de stimulations tactiles et kinesthésiques réalisés respectivement dans cet ordre pendant une durée de 15 min, deux fois par jour. Ainsi, on obtiendrait des résultats optimaux en terme de prise de poids, de diminution de la durée d'hospitalisation et d'amélioration des fonctions motrices.

En premier lieu, les stimulations tactiles seront appliquées sur l'enfant en décubitus ventral : des manœuvres symétriques seront réalisées successivement sur les régions de la tête, des épaules, du dos, des membres inférieurs et des membres supérieurs.

Ce massage sera suivi de stimulations kinesthésiques où l'enfant est en appui sur son dos en position couchée. Six mouvements passifs seront appliqués au niveau de chaque membre supérieur avec comme articulation charnière l'épaule et six autres également pour les membres inférieurs avec cette fois-ci le genou comme intermédiaire. On réalisera successivement des mouvements de flexion et d'extension un membre après l'autre d'abord puis les deux symétriquement selon les protocoles de T. Field.

Ces stimulations seraient réalisées par un MK utilisant un toucher doux mais ferme pour ne pas que les stimuli soient assimilés à des effleurages que l'enfant prématuré supporte mal.

Ce protocole serait appliqué sur une population d'enfants prématurés nés à partir de 25 SA dans un état d'éveil vigilant lors de la réalisation des soins

5.2 Implication pour la recherche

L'intérêt pour l'effet des stimulations sensorimotrices des prématurés existe depuis une trentaine d'année. En effet, T. Field publiait déjà un article en 1986 [34] sur l'intérêt de ces stimulations sur la croissance et le comportement chez les nouveau-nés prématurés. Les stimulations étudiées dans cette revue ont également été intégrées dans des publications étudiant les effets à court et long terme des interventions précoces favorisant le développement moteur. En 2009 et 2015 [23,35] A. Spittle démontrait l'influence positive de ces interventions sur la sphère motrice jusqu'à la petite enfance. S'il n'existe pas encore beaucoup d'études centrées sur la continuité des effets de stimulations sensorimotrices sur le long-terme, il n'apparaît pas étonnant que ces derniers s'arrêtent à la petite enfance car on considère qu'un enfant prématuré dont le développement est satisfaisant rattrape souvent son retard avant dix-huit mois concernant notamment la motricité. [36]

Cette revue, ses interventions masso-kinésithérapiques et ses résultats sont donc ancrés dans la continuité des investigations actuelles recherchant une prise en charge des nouveau-nés prématurés la plus pointue possible dans le but d'optimiser leur développement neuro-moteur.

Cependant malgré les bons résultats observés et à la vue de la petite taille des échantillons étudiés, plus d'études seraient nécessaires pour optimiser les conditions et modalités de l'application des stimulations sensorimotrices possibles. On recommande évidemment des études avec une taille d'échantillon plus élevée afin de favoriser l'obtention de résultats conformes à la réalité.

5.3 Réflexion

Les progrès médicaux ont permis au fil des années de repousser les limites de viabilité des nouveau-nés prématurés. Cependant comme expliqué précédemment, l'extrême prématurité peut engendrer de lourdes conséquences sur le développement et la vie future de l'enfant. Cela pose donc des questions éthiques relatives au respect de la vie et de l'intérêt de l'enfant. Ainsi s'il existe des interventions possédant un rapport bénéfice/risque positif et pouvant influencer favorablement le développement de l'enfant, il apparaît indispensable de continuer les recherches en ce sens et de les intégrer dans le parcours de soin de l'enfant prématuré.

Bibliographie

- [1] Naissances prématurées n.d. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth> (accessed April 9, 2020).
- [2] Torchin H, Ancel PY, Jarreau PH, Goffinet F. Epidemiology of preterm birth: Prevalence, recent trends, short- and long-term outcomes. *J Gynecol Obstet Biol La Reprod* 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2015.06.010>.
- [3] Rapport européen sur la santé périnatale | Salle de presse | Inserm n.d. <https://presse.inserm.fr/rapport-europeen-sur-la-sante-perinatale-la-france-dans-une-position-moyenne-mais-avec-le-taux-de-mortinatalite-le-plus-eleve-deurope/8283/> (accessed April 9, 2020).
- [4] Prématurité | Inserm - La science pour la santé n.d. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/prematurite> (accessed April 9, 2020).
- [5] Baule L, Muller J-B. Ce qu'il faut retenir. n.d.
- [6] Koenig-Zores C, Kuhn P. Les unités de néonatalogie, un environnement inhospitalier ? Perceptions et attentes sensorielles du nouveau-né prématuré hospitalisé Are neonatal units an inhospitable environment? Perceptual abilities and sensory expectations of preterm infants in the hospital. *Rev Médecine Périnatale* 2016. <https://doi.org/10.1007/s12611-016-0374-8>.
- [7] Feldman R. Les programmes d'intervention pour les enfants prématurés et leur impact sur le développement: Et trop et pas assez. *Devenir* 2002. <https://doi.org/10.3917/dev.023.0239>.
- [8] Denizot S. Les soins de développement en néonatalogie Confort et bien être du nouveau né. n.d.
- [9] RIVIERE J [b1] (analytic). La prise en charge psychomotrice du nourrisson : actualités et perspectives : Le jeune enfant (French). *Psychomotor Manag Infants Curr Thoughts Futur Prospect* 1AD.
- [10] Lawhon G, Buehler D, Mcanulty G, Als H, Founder N, Alberts J, et al. Kaye Spence, AM, Secretary Children's Hospital at Westmead. 2017.
- [11] Candilis-Huisman D. BM. Apaisement et emmaillotement des nourrissons, essai d'interprétation. *Gynécologie Psychosom* 1997.
- [12] Hollis M. JE. *Massage for therapists: a guide to soft tissue therapy* – Chichester. Wiley Blackwell 2009:23–39.
- [13] Vimala M. *Le massage des bébés*. TCHOU. 1979.
- [14] Field T. Touch and massage in Early Child Development. 2004. <https://doi.org/Artn841731rDoi10.1117/12.976030>.
- [15] Field T, Schanberg S, Davalos M, Malphurs J. Massage with oil has more positive effects on newborn infants. *Pre Perinat Psychol* 1996;11:73–78.
- [16] Harlow HF. The nature of love. *Am Psycgologist* 1958;13.
- [17] Rocha AD, Moreira MEL, Pimenta HP, Ramos JRM, Lucena SL. A randomized study of the efficacy of sensory-motor-oral stimulation and non-nutritive sucking in very low birthweight infant. *Early Hum Dev* 2007. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2006.08.003>.
- [18] Hourde A, Pluchard N, Baillet C. Effets du massage dans une unité de néonatalogie : étude pilote. *Pediadol* 2004.
- [19] Herrmann F. Statistiquement significatif : bènèfique pour le patient? *Rev Med Suisse* 2015;11:308–9.
- [20] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med* 2009. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.

- [21] Keshavarz M, Babae GR, Dieter J. Effect of Tactile-Kinesthetic stimulation in weight gaining of pre-term infants hospitalized in intensive care unit. *Tehran Univ Med J* 2009;67:347–52.
- [22] Iskandar FN, Suwondo A, Santoso B. Tactile-kinesthetic stimulation to gain weight and reduce the length of stay care for premature baby at public hospitals of Semarang, Indonesia. *GHMJ (Global Heal Manag Journal)* 2019;3:25. <https://doi.org/10.35898/ghmj-31277>.
- [23] Spittle, Orton J, Anderson P, Boyd R, Doyle L. Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants What ' s new Dates Text of review Synopsis. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:1–56. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005495.pub4>. www.cochranelibrary.com.
- [24] Pepino VC, Mezzacappa MA. Application of tactile/kinesthetic stimulation in preterm infants: A systematic review. *J Pediatr (Rio J)* 2015;91:213–33. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.10.005>.
- [25] Symington AJ, Pinelli J. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2006. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001814.pub2>.
- [26] Aliabadi F, Askary RK. Effects of tactile-kinesthetic stimulation on low birth weight neonates. *Iran J Pediatr* 2013.
- [27] Lee E, Kak HB, Oh TY, Roh H. Comparison of motor development of preterm and full term infants. *J Phys Ther Sci* 2011. <https://doi.org/10.1589/jpts.23.745>.
- [28] Thakkar PA, Rohit HR, Ranjan Das R, Thakkar UP, Singh A. Effect of oral stimulation on feeding performance and weight gain in preterm neonates: a randomised controlled trial. *Paediatr Int Child Health* 2018;38:181–6. <https://doi.org/10.1080/20469047.2018.1435172>.
- [29] Diego MA, Field T, Hernandez-Reif M. Preterm infant weight gain is increased by massage therapy and exercise via different underlying mechanisms. *Early Hum Dev* 2014. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.01.009>.
- [30] Fucile S, Gisel E. Sensorimotor Interventions Improve Growth and Motor Function in Preterm Infants. *Neonatal Netw* 2010;29:359–66. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.29.6.359>.
- [31] Ho YB, Lee RSY, Chow CB, Pang MYC. Impact of massage therapy on motor outcomes in very low-birthweight infants: Randomized controlled pilot study. *Pediatr Int* 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2009.02964.x>.
- [32] Massaro AN, Hammad TA, Jazzo B, Aly H. Massage with kinesthetic stimulation improves weight gain in preterm infants. *J Perinatol* 2009. <https://doi.org/10.1038/jp.2008.230>.
- [33] HAS Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013.
- [34] Field T, Schanberg S, Scafidi F, Bauer C, Vega-Lahr N, Garcia R, et al. Tactile/kinesthetic stimulation effects on preterm neonates. *Pediatr Int* 1986;77:654–8.
- [35] Orton J, Spittle A, Doyle L, Anderson P, Boyd R. Do early intervention programmes improve cognitive and motor outcomes for preterm infants after discharge? A systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2009;51:851–9. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03414.x>.
- [36] Ancel P-Y, Bonnier C, Burguet A, Combier E, Estournet-Mathiaud B, Gautheron V, et al. Déficiences et handicaps d'origine périnatale : dépistage et prise en charge. n.d.

Annexes

Annexe 1

Echelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né (EDIN) élaborée et validée pour le nouveau-né à terme ou prématuré utilisable jusqu'à 6 à 9 mois

pour mesurer un état douloureux prolongé (lié à une maladie ou à une intervention chirurgicale ou à la répétition fréquente de gestes invasifs)
non adaptée à la mesure d'une douleur aiguë comme celle d'un soin isolé.

score de 0 à 15, seuil de traitement 5

		Date							
		Heure							
VISAGE	0 Visage détendu 1 Grimaces passagères : froncement des sourcils / lèvres pincées / plissement du menton / tremblement du menton 2 Grimaces fréquentes, marquées ou prolongées 3 Crispation permanente ou visage prostré, figé ou visage violacé								
CORPS	0 Détendu 1 Agitation transitoire, assez souvent calme 2 Agitation fréquente mais retour au calme possible 3 Agitation permanente, crispation des extrémités, raideur des membres ou motricité très pauvre et limitée, avec corps figé								
SOMMEIL	0 S'endort facilement, sommeil prolongé, calme 1 S'endort difficilement 2 Se réveille spontanément en dehors des soins et fréquemment, sommeil agité 3 Pas de sommeil								
RELATION	0 Sourire aux anges, sourire-réponse, attentif à l'écoute 1 Appréhension passagère au moment du contact 2 Contact difficile, cri à la moindre stimulation 3 Refuse le contact, aucune relation possible. Hurlement ou gémissement sans la moindre stimulation								
RECONFORT	0 N'a pas besoin de réconfort 1 Se calme rapidement lors des caresses, au son de la voix ou à la succion 2 Se calme difficilement 3 Inconsolable. Succion désespérée								
SCORE TOTAL									
OBSERVATIONS									

DEBILLON T, SGAGGERO B, ZUPAN V, TRES F, MAGNY JF, BOUGUIN MA, DEHAN M. Sémiologie de la douleur chez le prématuré. Arch Pediatr 1994, 1, 1085-1092.

DEBILLON T., ZUPAN V., RAVAUULT N, MAGNY J.F., DEHAN M. Development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants. Arch Dis Child Neonatal Ed 2001, 85 : F36-F41.

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non ☐ oui ☐ où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non ☐ oui ☐ où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non ☐ oui ☐ où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non ☐ oui ☐ où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non ☐ oui ☐ où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non ☐ oui ☐ où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ☐ oui ☐ où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non ☐ oui ☐ où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôlée conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non ☐ oui ☐ où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ☐ oui ☐ où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non ☐ oui ☐ où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

Tous les critères	Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté. Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.
Critère 1	Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisés pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
Critère 2	Une étude est considérée avoir utilisé une <i>répartition aléatoire</i> si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
Critère 3	Une <i>assignation secrète</i> signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
Critère 4	Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
Critères 4, 7-11	Les <i>critères de jugement</i> essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
Critères 5-7	Être " <i>en aveugle</i> " signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être " <i>en aveugle</i> " uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être " <i>en aveugle</i> " si le sujet l'est aussi.
Critère 8	Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement à la fois le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes et le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
Critère 9	Une <i>analyse en intention de traiter</i> signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôlée) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôlée) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôlée comme attribué.
Critère 10	Une comparaison statistique <i>intergroupe</i> implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôlée. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
Critère 11	Une <i>estimation de l'effet</i> est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les <i>estimations de la variabilité</i> incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

RESUME / ABSTRACT

Introduction : Chaque année, on estime à 15 millions le nombre d'enfants naissant prématurément dans le monde, la prématurité restant d'une part la principale cause de mortalité chez l'enfant de moins de 5 ans et d'autre part, ses conséquences pouvant être très importantes sur la vie future de l'enfant.

Objectif : Le but de cette étude est de comparer l'efficacité de différents types de stimulations sensorimotrices associées ou non à des stimulations tactiles (massage) dont l'effet positif a déjà été prouvé sur le développement du nouveau-né prématuré

Méthodologie de recherche : Les articles ont été explorés principalement sur PubMed, Cochrane et PEDro. Seuls les essais contrôlés randomisés faisant intervenir des stimulations sensorimotrices dans la prise en charge de l'enfant prématuré avec un niveau de preuve supérieur ou égal à 5/10 sur l'échelle de PEDro et ayant été publiés à partir de 2009 ont été sélectionnés. Le critère principal est la prise de poids tandis que les critères secondaires sont la durée d'hospitalisation et la fonction motrice.

Résultats et analyse : L'association de stimulations tactiles et sensorimotrices réalisés respectivement dans cet ordre pendant une durée de 15 min, deux fois par jour permettrait d'obtenir des résultats optimaux sur le gain de poids, la diminution de la durée d'hospitalisation et l'amélioration des fonctions motrices.

Discussion : La faible taille des échantillons de ces études et la faible quantité de données scientifiques disponibles à ce sujet ne permettent pas d'avoir une vision représentative de la population étudiée. Cependant les résultats obtenus dans cette revue sont encourageants et indiquent qu'il serait intéressant d'approfondir les recherches sur ce sujet avec un nombre de sujets inclus plus important.

Mots-clefs : enfant prématuré ; massage ; stimulations kinesthésiques ; stimulations tactiles ; stimulations orales ; développement ; gain de poids ; durée de séjour ; fonctions motrices

Introduction : Each year, about 15 million children are born prematurely in the world, prematurity remains the main cause of death in children under 5 years and its consequences can be very important for the child's future life.

Objective : The aim of this study is to compare the effectiveness of different types of sensorimotor stimulation, whether or not combined with tactile stimulation (massage), the positive effect of which has already been proven on the development of the premature newborn.

Research methodology : The articles were explored mainly on PubMed, Cochrane and PEDro. Only randomized controlled trials involving sensorimotor stimulation in the nursing care of premature infant with a level of evidence greater than or equal to 5/10 on the PEDro scale and having been published from 2009 were selected. The main criteria is weight gain while the secondary criteria are length of hospital stay and motor function.

Results and analyzes : The combination of tactile and sensorimotor stimulation performed respectively in this order for a duration of 15 min, twice a day would allow to obtain optimal results on weight gain, reduction in length of stay and improving motor functions.

Discussion : The small sample sizes of these studies and the small amount of scientific data available on this subject do not allow a representative view of the population studied. However, the results obtained in this review are encouraging and indicate that it would be interesting to deepen research on this subject with a larger number of subjects included.

Keywords : preterm infants ; massage ; kinesthetic stimulation ; tactile stimulation ; oral stimulation ; development ; weight gain ; length of stay ; motor functions