

Ce document est la propriété de Benoît Chevalier Et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

## Diagnostic différentiel dans les asymétries posturales de l'enfant

Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

LUCIOLE FORMATION 

 PSL 

1



## Conflicts of interest

- Protéor
- Luciole-formation/CDP49
- Lait Guigoz/Nestlé
- HAS
- UFSBD
- Air liquide

LUCIOLE FORMATION 

2



Propriété intellectuelle et droit à l'image



**Défense de filmer**

LUCIOLE FORMATION 

3



## Histoire de l'asymétrie une histoire de darwinisme neuronal

Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

LUCIOLE FORMATION 

4

## Test de compétence

Cet enfant est-il normal sur le plan neurologique ?



LUCIOLE FORMATION 

5



## Singularité et développement

- Notre développement est sélectionniste au regard de Darwin
- La cognition s'incarne totalement dans les processus biologiques
  - Découverte sensorielle individualisée
    - Tactile
    - Gustative
    - Olfactive
    - Vestibulaire
    - Visuelle



LUCIOLE FORMATION 

6



## Singularité et développement

- Notre développement est sélectionniste au regard de Darwin
- La cognition s'incarne totalement dans les processus biologiques
  - Émergence de la conscience
    - De son organisme et de ses compétences
    - De l'environnement et de ses propriétés
  - Singularité du développement psycho-social



## L'épigénétique et épigénèse une adaptation du vivant

- Interactions bidirectionnelles
  - Introduction d'éléments probabilistes dans l'environnement
  - Induction d'une réponse adaptative de l'organisme dans sa niche écologique
    - Adaptation du niveau neural
      - Création de redondances d'engrammes sensorimoteurs



## L'épigénétique et épigénèse une adaptation du vivant

- Interactions bidirectionnelles
  - Induction d'une réponse adaptative de l'organisme dans sa niche écologique
    - Influence sur l'expression génétique
      - Libération d'histones
        - Effets sur les gènes impliqués dans les processus mnésiques
      - Modification directe sur la physiologie de l'arborescence et la synaptogénèse

Effet du stress sur le système



## Synaptogénèse, un système en attente d'expériences (Quartz & Sejnowski, 1997)

- Territoire primaire
  - Déterminant d'opportunités
- Territoire secondaire
  - Structuration d'expériences
    - Essais/erreurs
    - Répétitions
    - Stabilisations de boucles sensorimotrices, automatisation
- L'apprentissage
  - Une recatégorisation de l'expérience
    - Métacognition
    - Constitution de lexiques sensorimoteurs
    - Pragmatisme
    - Processus mnésiques



## Territoires primaires

- Répertoires primaires
  - Variabilité primaire
    - Monotonie des réflexes primitifs insuffisante
    - Variation abondante
      - Trajectoire des mouvements
        - Quantité
        - Aspects temporels
  - Activité autogénérée
    - Système neurobiologique
    - Contraintes anthropométriques

Variations de l'activité motrice non ajustées parfaitement aux conditions environnementales  
Essentielles au développement

Créateur d'opportunités sensorimotrices et cognitives



## Théorie de sélection des groupes neuronaux

- Répertoires secondaires
  - Sélection à partir des afférences d'informations
    - Comportement
    - Expérience
  - Modification des forces synaptiques
    - Intra
    - Intergroupe
  - Sélection de groupes neuronaux spécifiques à la situation
    - Impact des contraintes de l'environnement
    - Entrelacé avec l'information génétique



## Théorie de sélection des groupes neuronaux

- L'apprentissage
  - Une recatégorisation de l'expérience
    - Métacognition
    - Constitution de lexiques sensorimoteurs
    - Pragmatisme
    - Processus mnésiques

13



## Prédispositions posturales

- Tous les enfants de notre planète à 1h de vie ont les mêmes facteurs de risques
  - Biais posturaux à la naissance
    - 80% préfèrent le côté droit (MacCartney & Hepper, 1999)
    - Contraintes utérines
      - Théorie de dominance otolithique gauche dans les présentations céphaliques (Prévic, 1991)
        - Stimulation des otolithes pendant la marche de la mère
        - Innervation ipsilatérale du SCM par le tractus vestibulospinal

14



## Prédispositions posturales

- Autres facteurs de risques d'effets darwinien sur la constitution des pattern sensorimoteurs
  - Paralyse cérébrale
  - Pathologies neuro-dégénératives
  - Pathologies chromosomiques
  - Maladies métaboliques
  - Postures contraignantes
  - Grossesses jumeaux
  - ....

15



## Importance de l'anamnèse

- Environnement utérin
  - Influence les patterns sensorimoteurs
- Prématurité
  - Asymétrie posturale induite par l'environnement hospitalier
  - Risque de TND
- APGAR (Kaplan, 2017)
  - Impact sur les premiers jours si <8
- Macrosomie

16



## Histoire d'asymétrie posturale

- Caractéristiques de l'activité
- Jonctions droite gauche non acquises
  - Jonctions haut bas non acquises
  - Poursuites oculo-cephalogyre
    - Ne franchit pas l'axe médian (110/0)
      - Amélioration avec un panneau texturé (110/60)
  - Rotations passives (110/110)
  - Flexion cervicale limitée
  - CVAI : 14%, plagio droite
- Caractéristiques anormales du bilan passif
- Asymétrie foulard Gauche
- Adaptations posturales
- Plat ventre planeur
  - tiré assis en opisthotonos
  - Suspension latérale asymétrique à droite
- GMS normaux

17



## Diagnostic différentiel

Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

18



## Dysfonctions cervicales

- **Dysfonction cervicale 58% des cas de déformations crâniennes positionnelles** (Hutchison, 2009)
  - Définition du torticolis sans consensus
    - Torticolis musculaire congénital sévère (3% des naissances) (Cheng, 2001, Wicart, 2012)
      - 9% des consultations en physiothérapie (Chevalier, 2021)
      - Anomalies dans les PROM (Passive Range Of Motion)
      - Anomalie dans les AROM (Active Range Of Motion)
        - **90% de risques de déformations crâniennes (Kaplan SL, 2013)**
    - Torticolis positionnel ou préférence posturale : prévalence inconnue dans la littérature (Boere-Boonekamp, 2001)
      - 65% des consultations en physiothérapie (Chevalier, 2021)
      - Anomalie dans les AROM (Active Range Of Motion)
        - **Troubles sensoriels uniquement, troubles de l'organisation spatiale sensorimotrice**

19



## Dysfonctions cervicales

- Les GMs sont normaux dans les dysfonctions cervicales
  - 3/134 enfants avec absence ou anomalies au fidgetys à 12 semaines (Chevalier, 2020)
  - Scoring GMs anormaux
  - Score d'optimisation motrice caractéristique après 3 mois

20

21

## Etat des lieux et enjeux de l'évaluation neuro-sensorielle des nourrissons en France



Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

22



## Quels outils sont utilisés en routine ?

- **Aucun outil formalisé sur l'ensemble des territoires actuellement**
  - Absence d'utilisation d'échelle validée dans leur globalité (Charkaluk, 2020)
- **Aucune date clé de visite de suivi post terme**
- **État des lieux des formations sur des échelles étalonnées en France**
  - Aucune formation spécifique
- **Sur les 500 derniers stagiaires de Luciole-Formation**
  - 2 médecins...invités
  - Bilan « maison » parfois
  - Aucun étalonnage des enfants
  - Les NEM...

23



## Enjeux de la consultation de pédiatrie

(Charkaluk et Pierrat, 2012)

- Du côté des professionnels le bilan doit être :
  - Rapide
  - Facile
  - **Reproductible**
  - Tenir compte des normes
- Du côté des familles le bilan doit être :
  - Ajusté à leurs angoisses et leurs questionnements

24

## Quelle validité pour les outils courants ?

- Vaivre-Douret : DF-MOT
  - Données corrélation intra et inter examinateur non disponibles
  - Sensibilité et spécificité inconnue
- Brunet Lezine 1951, révisé en 1997 :
  - Peu de données disponibles
  - Testé sur des enfants français
  - Pas de bilan passif
  - Données corrélation intra et inter examinateur non disponibles
  - Sensibilité inconnue
  - Spécificité ?
- ENAT
  - 0,9 de reproductibilité inter
  - Sensibilité supérieure entre 60 et 83%
  - GMFCS et ENAT données non retrouvées

25



## HINE

(Hammersmith Infant Neurological Examination)

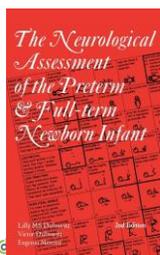
Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

26



## Standards HINE (Haataja, 1999)

- Score sur 78 points
  - 3 mois : 67
  - 6 mois : 73
  - 9-12 mois : 73-78



27



## Sensibilité/reproductibilité

- Avant 5 mois (Novak, 2017)
  - Score <57/78 à 3 mois = 96% de risque de paralysie cérébrale
    - Niveau de preuve modéré
- Entre 2 mois et 2 ans (Roméo, 2015)
  - Score entre 50 et 73 : paralysie cérébrale unilatérale, 95 à 99 % d'enfants marchants
    - 40-60 = GMFCS I-II (score entre 3 et 6 mois)
  - Score inférieur à 50 : paralysie cérébrale bilatérale
    - <40 = GMFCS III-V (score entre 3 et 6 mois)

28



## Sensibilité/reproductibilité

- En l'absence d'IRM, une anomalie à la HINE incite à une prise en charge précoce (recommandation forte, niveau de preuve modéré) (HAS, 2020)
- Reproductibilité interexaminateur
  - 0,97, avec un maximum de 2,5 points de différence sur 78 points (Maitre, 2016)

29



## Domaines d'exploration (Haataja, 1999)

- Fonction neurologique
  - Paires crâniennes (max 15)

	ASSESSMENT OF CRANIAL NERVE FUNCTION				Asymmetry / Comments
	score 3	2	score 1	score 0	
<b>Facial appearance</b> Set rest and when crying or stimulated	Smiles or reacts to stimuli by closing eyes and grimacing	Closes eyes but not tightly, poor facial expression	Expressionless, does not react to stimuli		
<b>Eye movements</b>	Normal conjugate eye movements	Deviation of eyes or abnormal responses	Continuous	Deviation of eyes or abnormal responses	
<b>Visual response</b> Test ability to follow a black/white target	Follows the target in a complete arc	Follows target in an incomplete or asymmetrical arc	Does not follow the target		
<b>Auditory response</b> Test the response to a rattle	Reacts to stimuli from both sides	Difficult reaction to stimuli or asymmetry of response	No response		
<b>Sucking/swallowing</b> Watch infant suck on breast or bottle. If none, ask about feeding, nipple, nipple, nipple, nipple, nipple, nipple, nipple	Good suck and swallowing	Poor suck and swallow	No sucking reflex, no swallowing		

30



### Bilan des paires crâniennes

- Symétrie faciale
  - Paralyse faciale ≠ asymétrie faciale morphologique



31



### Bilan des paires crâniennes

- Oculomotricité
  - Immaturité de la convergence les 6 premier mois de vie
  - Paralyse oculomotrice
    - Modification des symétries des coordinations œil/main/bouche
- Scanning visuel ≠ de la poursuite oculo-céphalogyre



32



### Bilan des paires crâniennes

- Bilan auditif
  - Danger des faux négatifs et faux positifs
  - Pas d'asymétrie motrice sur les troubles auditifs
- Déglutition, succion



33



### Domaines d'exploration (Haataja,1999)

- Posture(max 18)
  - Asymétrie du tronc
  - Asymétrie des membres et des extrémités
    - Orteils en griffes
    - Fisting ou pouce adductus

ASPECT TO OBSERVE	SCORE 1	SCORE 2	SCORE 3	REMARKS / COMMENTS
Posture of sitting	Diagram showing slight trunk asymmetry.	Diagram showing moderate trunk asymmetry.	Diagram showing severe trunk asymmetry.	
Posture of standing	Diagram showing slight trunk asymmetry.	Diagram showing moderate trunk asymmetry.	Diagram showing severe trunk asymmetry.	
Upper limb holding	Diagram showing slight hand asymmetry.	Diagram showing moderate hand asymmetry.	Diagram showing severe hand asymmetry.	
Hand holding	Diagram showing slight hand asymmetry.	Diagram showing moderate hand asymmetry.	Diagram showing severe hand asymmetry.	
Lower limb holding	Diagram showing slight foot asymmetry.	Diagram showing moderate foot asymmetry.	Diagram showing severe foot asymmetry.	
Feet holding	Diagram showing slight foot asymmetry.	Diagram showing moderate foot asymmetry.	Diagram showing severe foot asymmetry.	



34



### Domaines d'exploration (Haataja,1999)

- Qualité et quantité des mouvements (max 6)

ASSESSMENT OF MOVEMENTS	Score 3	Score 2	Score 1	Score 0	score	Remarks / comments
Quantity Watch when bring to eye	Normal		Excursive or sluggish	Minimal or none		
Quality Observe infant's volitional motor activity during the course of the assessment	Free, alternating, and smooth		Jerky Slight tremor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contracted &amp; synchronous</li> <li>• Extensor spastic</li> <li>• Abnormal</li> <li>• Ataxic</li> <li>• Very tremulous</li> <li>• Myoclonic spasms</li> <li>• Clonic movement</li> </ul>		



35



### Asymétries retrouvées au bilan HINE

- Sous-utilisation d'un membre supérieur
  - Manœuvre du foulard asymétrique
- Verrouillage en posture tonique asymétrique du cou



36



### Domaines d'exploration (Haataja,1999)

- Tonus musculaire (max 24)
  - Asymétries premier semestre
    - Troubles orthopédiques
    - Membres supérieurs
    - Axe corporel
  - Asymétries second semestre
    - Membres inférieurs +++
    - Prises

ASSESSMENT OF TONE	Score 2	Score 1	Score 0	0	0
<b>Scarf sign</b> Flex the right hand and left to act across the midline and then the right. Hold the position of the right in position for the left.					
<b>Prone/Supine extension</b> Flex the upper arm while extension of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine flexion</b> Flex the upper arm while flexion of shoulder and elbow, with shoulder extension.					
<b>Prone/Supine rotation</b> Flex the upper arm while rotation of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine adduction</b> Flex the upper arm while adduction of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine abduction</b> Flex the upper arm while abduction of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine extension</b> Flex the upper arm while extension of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine flexion</b> Flex the upper arm while flexion of shoulder and elbow, with shoulder extension.					
<b>Prone/Supine rotation</b> Flex the upper arm while rotation of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine adduction</b> Flex the upper arm while adduction of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					
<b>Prone/Supine abduction</b> Flex the upper arm while abduction of shoulder and elbow, with shoulder flexion.					

37



### Si c'est symétrique, tout va bien ?

- La symétrie est souvent observée
  - Chez les diploïques spastiques
  - Les maladies neuromusculaires
  - Les pathologies métaboliques
- Renouveler le bilan toutes les 6 semaines
  - Importance de la qualité du bilan
    - Renouvelable
    - Précis
- Observer le score global

38

38



### Domaines d'exploration (Haataja,1999)

- Réflexes et réactions(max 15)

REFLEXES AND REACTIONS	Score 2	Score 1	Score 0	0	0
<b>Acute protection</b> Pull the infant by one arm from the surface position (usually the contralateral hip and neck) with the expectation of arm or opposite arm.					
<b>Vertical suspension</b> Hold infant under armpits (axilla) with legs do not touch any surface or one knee. Infant held in pronated sitting.					
<b>Lateral sitting</b> (observe side with head tilted up vertically over the legs and all extremities between the horizontal. Note movement of head, arms, torso and feet).					
<b>Forward parachute</b> (hold infant by one arm and quickly lift horizontally, note reaction of head, arms, torso and feet).					
<b>Positive reflexes</b> Place child relaxed, sitting or lying - one small foot on...					

39



### Troubles du contrôle du tractus vestibulo-spinal

- Manœuvre des suspensions latérales
- Anomalies dans 69% des cas (Chevalier, 2020)

40

40



### Manœuvre d'aide à s'assoier

- Troubles sur l'appui du membres supérieurs et axe corporel
  - TND
- Asymétrie isolée des tractus vestibulo-spinaux
  - Asymétrie sensorimotrice

41

41



### Bornes de développement (Haataja,1999)

- Non scoré
  - Noter les asymétries
  - Prises
  - Kicking
- Symétrie des retournements acquises à 15 mois

SECTION 2 MOTOR MILESTONES (not scored, note asymmetries)					
<b>Head control</b>	Stable in prone	Stable in supine	Stable in sitting	Stable in standing	Stable in walking
<b>Sitting</b>	Control of head	Control of torso	Control of arms	Control of legs	Control of feet
<b>Voluntary grasp</b>	Hand grasp				
<b>Ability to pick up</b>	Hand pick up				
<b>Walking</b>	Stable in walking				
<b>Staircase</b>	Stable on stairs				
<b>Blinking</b>	Stable in blinking				
<b>Swallowing</b>	Stable in swallowing				
<b>Drinking</b>	Stable in drinking				
<b>Blowing</b>	Stable in blowing				

42



### Pourquoi préférer HINE à ENAT ?

- Offre un étalonnage sensorimoteur avant 2 ans
  - Scoring des jonctions
  - Importance des oppositions de ceintures
  - Plus utilisée dans la littérature et recherche
  - Plus simple pour former les équipes
  - Recherches d'asymétries plus pertinentes
- Mieux articulé avec les GMs



### Pourquoi préférer ENAT à HINE ?

- Bilan passif du tronc
- Meilleures évaluations des prises
  - Grossières
  - Fines
  - Activités bimanuelles
  - Praxies



### Pourquoi préférer ENAT à HINE ?

- Manœuvre d'enroulement
- Manœuvre d'extension
- Recherche de clivage arrière/avant



### Et les NEM ...c'est symétrique ?

- Aucune donnée sur les praxies de déplacement en termes de symétrie
- Crawling ou quadrupédie asymétrique
  - Implique un examen étalonné
  - Troubles transitoires potentiels
- Marche asymétrique
  - Contrôle orthopédique et sensorimoteur
  - Si normal
    - Laisser au voyage...le temps du voyage
    - Singularité de développement

## Prises en charge



Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs



### Quel est le principal critère de gravité ?

## LE RETARD DE PRISE EN CHARGE

LUCIOLE FORMATION 

49



### Torticolis musculaire (Nitcher, 2016)

- Prise en charge précoce (avant 1 mois de vie)
  - 2 à 3 séances par semaine en fonction de la gravité
  - 98% d'efficacité à 2,5 mois sans anomalie de mobilité retrouvée
- Prise en charge après 6 mois
  - 9 à 10 mois de séances de rééducation avec risque d'anomalies de mobilité cervicale important

LUCIOLE FORMATION 

50



### Importance de la redondance

- Intégration sensorielle du ou des membres pendant les soins
  - Routine de répétitions induites par les caregivers
  - Expériences d'intégration sensorielles
    - Jonctions et collaboration droite/gauche
      - Foot to foot
      - Hand to hand
    - Induction de la rétroversion de bassin
      - Hand to foot
      - Précurseur des retournements
  - Utilisation des réalités visuelles augmentées pour favoriser les perceptions
    - Œil/main
    - Redressement
    - Coordinations oculo-vestibulaires

LUCIOLE FORMATION 

51



### Créer des répertoires secondaires

- Apprendre le handling aux caregivers !!!!
  - Approche systématique
  - Initiation à la manipulation du nourrisson
  - Table à langer est un lieu privilégié de stimulation
    - Stables
    - Redondants
    - Scénarisés

LUCIOLE FORMATION 

52



### Créer des répertoires secondaires

- Essais/ erreurs
  - Laisser le temps à l'enfant
  - Importance d'expériences solitaires/expériences accompagnées
- Répétition intensive du geste et des gestes
  - Varier parfois les conditions de réalisation, mais pas le geste
  - Orientation ciblée du geste
  - Création d'engrammes sensorimoteurs

LUCIOLE FORMATION 

53



### Créer des répertoires secondaires

- Éviter de changer d'exercices trop souvent
  - Permet de développer des engrammes stables
- Ne pas faire subir des situations motrices aux enfants
  - Valoriser l'induction naturelle des praxies de développement
  - Trouver un équilibre entre sécurité et exploration

**Nous sommes des épigénéticiens**

LUCIOLE FORMATION 

54



## Conclusion

55



## Changeons nos pratiques

- Avant de réévaluer la gravité de l'asymétrie
  - Importance du diagnostic différentiel
  - Maîtriser l'évaluation
- Rigueur de l'évaluation = meilleur ciblage de la rééducation et des résultats
  - Connaissance des drapeaux rouges
  - Reproductibilité du bilan permet de vérifier la continuité du développement
- Opportunité pour la recherche
  - Validons nos pratiques...
  - Outils fins permettant de dépister et prendre en charge précocement les enfants
- Intérêt des actes de prévention avec des évaluations précises (absent de notre nomenclature)

56



## « Red flag » du bilan

- Asymétries droite gauche
  - Rarement des troubles orthopédiques
  - Souvent signe de sous-utilisation d'un membre
    - Précocement membre supérieur
    - Deuxième semestre pour les membres inférieurs
  - Signe de clivage moteur droite/gauche
- Plus de 5 asymétries à la HINE + score global < 63/78
  - Drapeaux rouges majeurs
  - Avis complémentaires
  - Prises en charge adaptées et précoces

57



## Remerciements

- Marie Gaubert pour ton énergie incroyable et tes initiatives humanistes
- Luc et Sophie parce qu'il faut bien leur dire un jour qu'ils sont géniaux
- Le RPO
- Jade, Chloé, Hugo, Gaspard, Lilia, Clotilde les acteurs de cette session
- Les Lucioles d'Angers, la Team luciole-formation et CDP49

Ce document est la propriété de Benoît Chevalier et Luciole-Formation, toute reproduction et diffusion doit se faire avec l'accord des auteurs

58