



La valutazione della motilità spontanea nel neonato pretermine e a termine

Nataschia Bertoncelli

Repertorio motorio del neonato



Riflessi



Movimento spontaneo

CLINICS IN DEVELOPMENTAL MEDICINE NO. 94

CONTINUITY OF NEURAL FUNCTIONS FROM PRENATAL TO POSTNATAL LIFE

Edited by

HEINZ F. R. PRECHTL

Continuità tra vita prenatale e post-
natale

Variabilità a 10 settimane PM



10 settimane PMA

GMs

Startle

Singhiozzo

Mov. isolato di un arto

Mov. isolato del capo

Apertura mandibola

Movimenti fetali 10 - 12 settimane PM

10 settimane PM	12 settimane PM
GMs	GMs
Startle	Startle
Singhiozzo	Singhiozzo
Mov. isolato di un arto	Mov. Isolato di un arto
Mov. isolato del capo	Mov. Isolato del capo
Apertura mandibola	Rotazione del capo
	Movimenti respiratori
	Mano-viso
	Movimenti delle dita
	Stretching
	Sbadiglio



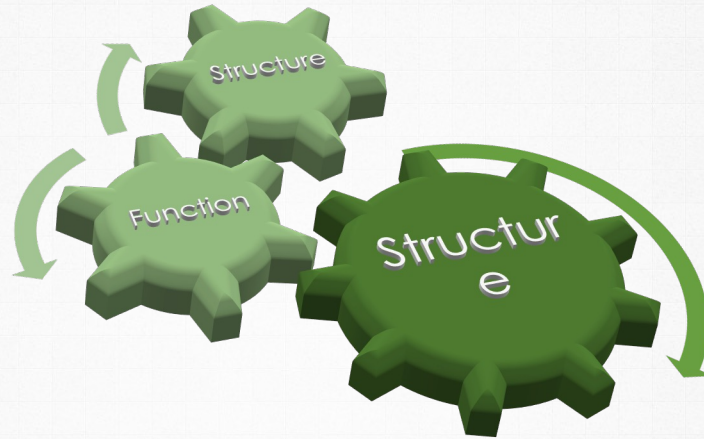
Movimenti oculari fetali

16 w: movimenti oculari lenti

20 w: movimenti oculari rapidi



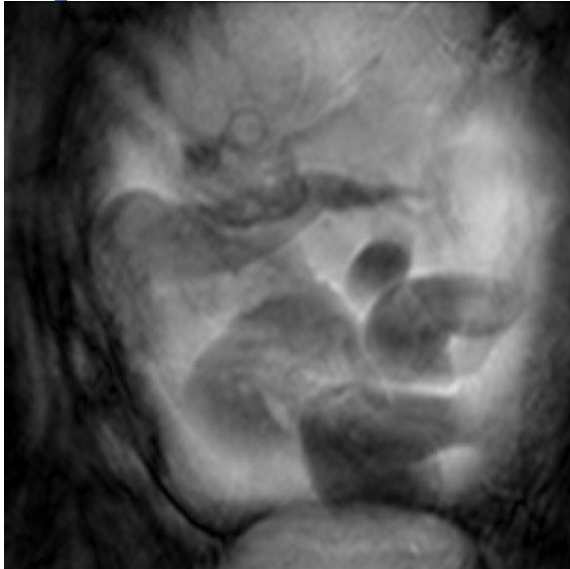
Fondamenti dello sviluppo precoce



- Movimenti oculari -> Retina -> Funzione visiva
- Movimenti respiratori -> Muscoli respiratori e sviluppo dei polmoni
- Suzione e deglutizione -> sviluppo tratto GI

Fondamenti dello sviluppo precoce

Variabilità -> normale sviluppo del SNC



Input sensoriale

Movimento spontaneo

Prodotto endogeno del
sistema nervoso centrale
(SNC)

GCP = Central Pattern Generators

Attività generata in
modo endogeno dal
SNC

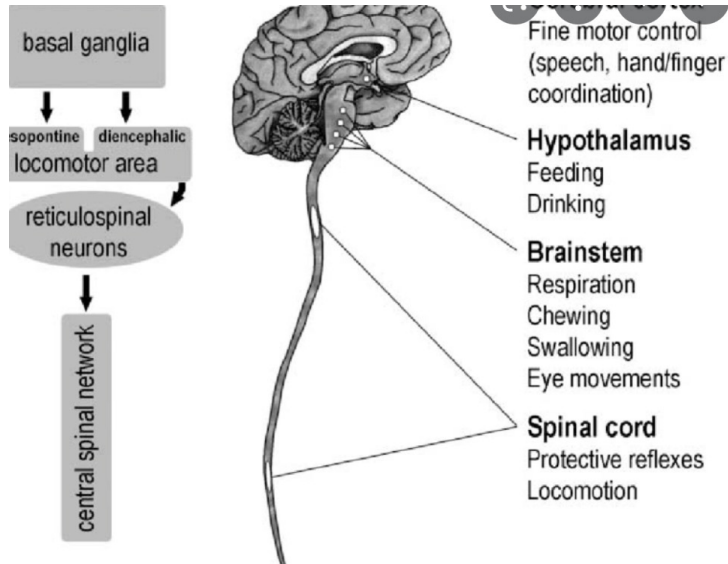
cammino, respiro, suzione, masticazione

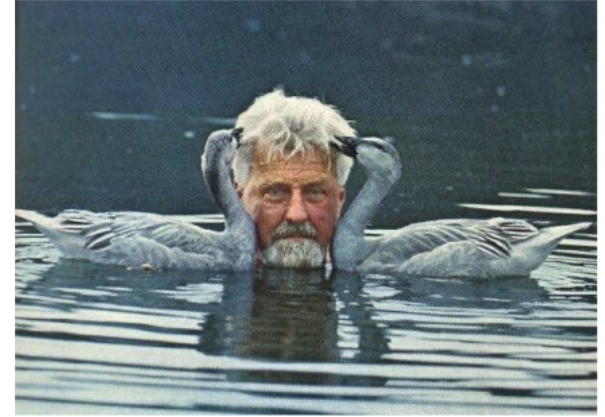
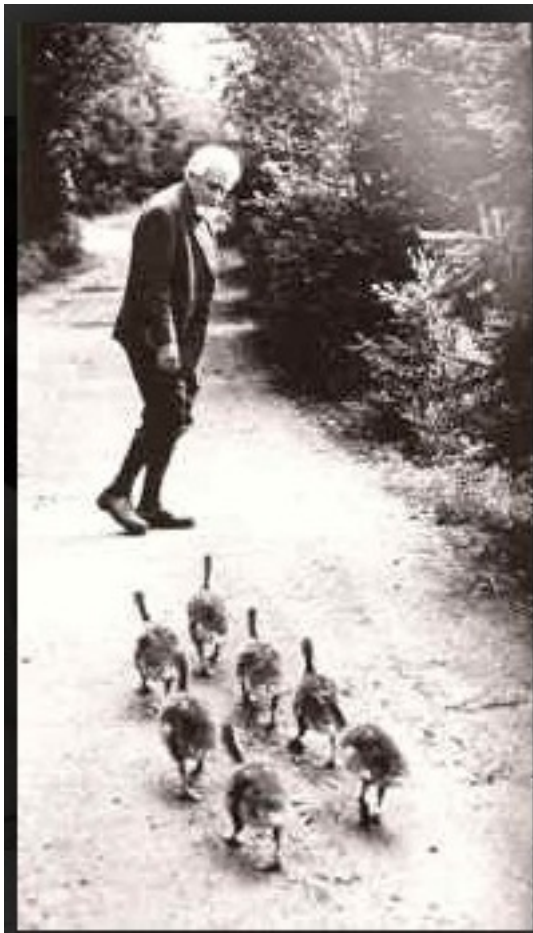
CPG nel tronco encefalico



Modulati da input corticali e subcorticali

GCP e loro modulazione = VARIABILITA'





Gestalt Perception

Konrad Lorenz
1903 - 1989

Percezione Gestaltica

Konrad Lorenz, 1959



Consente di tenere in considerazione una maggiore quantità di dettagli e come questi dettagli sono in relazione tra loro

1950, Heinz Prechtl and Konrad Lorenz



Fisiologia del
comportamento



Neurologia dello sviluppo

Stati comportamentali

Gli stati comportamentali rappresentano modalità specifiche e distinte di attività neuronale, sono stabili nel tempo e passano gradualmente dall'uno all'altro.

- Modalità specifiche di attività neuronale
- Stabili nel tempo (alcuni minuti)
- Si verificano nel tempo con caratteristiche diverse

Stati comportamentali

- Stato 1 - sonno quieto
- Stato 2 – sonno attivo
- Stato 3 - veglia quieta
- Stato 4 - veglia attiva
- Stato 5 - pianto

- ◎ Startle
- ◎ GMs
- ◎ Suzione e Deglutizione
- ◎ Mov. isolato di un arto
- ◎ Movimenti respiratori
- ◎ Sbadiglio
- ◎ Stretching
- ◎ Sorriso
- ◎ Movimenti oculari



FREQUENTI

LUNGA DURATA

COMPLESSI

Caratteristiche dei GMs Normali

- sequenza variabile di movimenti di braccia, gambe, collo e tronco
- ampiezza e velocità variabile
- inizio e fine graduali
- rotazioni, complessità, fluidità

Definizione GMs



I GMs coinvolgono tutto il corpo in una sequenza variabile di movimenti di braccia, gambe, collo e tronco.



Ampiezza e velocità variabili.



Iniziano e finiscono gradualmente.



Rotazioni assiali degli arti
Cambi di direzione



Complessità

Definizione GMs

- Sequenza variabile di movimenti di braccia, gambe collo e tronco
- Ampiezza e velocità variabili
- Inizio e fine graduali
- Complessità, rotazioni

Definizione GMs

Complessità
Rotazioni

Variabilità di
sequenza,
velocità, e
ampiezza e
direzione

Fluidità,
eleganza

Traiettoria di sviluppo GMs

GMs WRITHING

GMs FIDGETY

Movimenti di piccola ampiezza,
velocità moderata e accelerazione
variabile in tutte le direzioni di
collo, tronco ed arti.

Presenti durante la veglia, ma non
durante il pianto e l'agitazione.

Movimenti Fidgety (6-)9 - 15(-24) w PTA



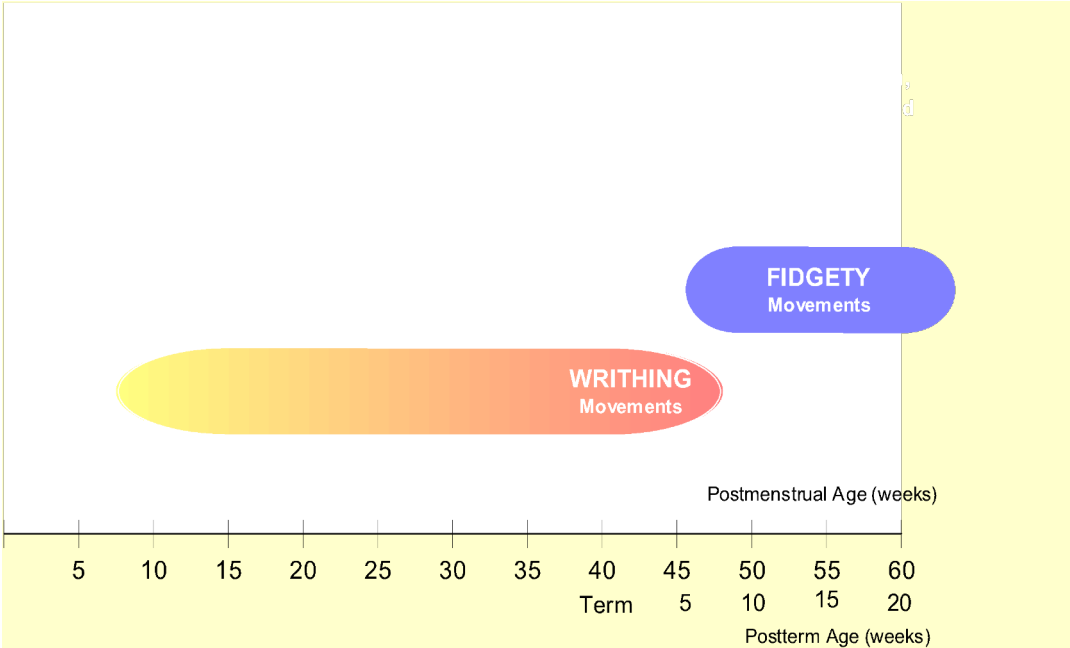
5 10 15 20 25 30 35 4

Te

FIDGETY Movements

- piccola ampiezza
- velocità moderata
- accelerazione variabile di tutti i segmenti corporei in tutte le direzioni
- dipendente dallo stato comportamentale

Movimenti Fidgety (3° - 5° mese)



- wiggling oscillating
- kicking
- swipes
- fiddling
- movimenti verso la linea mediana
- movimenti antigravitari



FIDGETY
Movements



Pausa (k)

*Prechtl's Method on the
Qualitative Assessment
of General Movements
in Preterm, Term and
Young Infants*

Christa Einspieler
Heinz F R Prechtl
Arend F Bos
Fabrizio Ferrari
Giovani Cioni



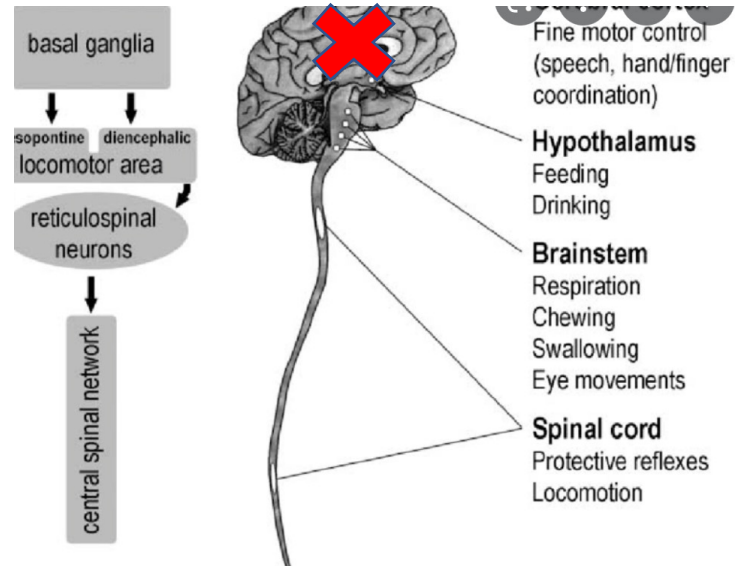
GMs Anormali

Complessità
ridotta

Variabilità
ridotta

Fluidità
ridotta

Lesioni cerebrali riducono la modulazione dell'input



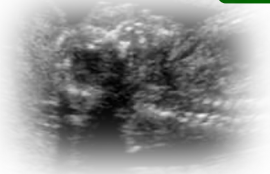
Feto anencefalico 17 w PMA

- Startles
- General Movements
- Hiccup
 - Isolated Arm Movements
 - Isolated Leg Movements
 - Breathing Movements
- Micturation

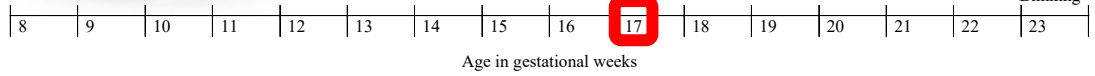
- Side-to-Side Movement of the Head
- Ante- and Retroflexion of the Head
- Jaw Opening

Hand-Face Contact

- Opening and Closing of Fingers
- Stretch
- Yawn
- Isolated Finger Movements
- Tongue Protrusion
 - Sucking and Swallowing
 - Slow Eye Movements



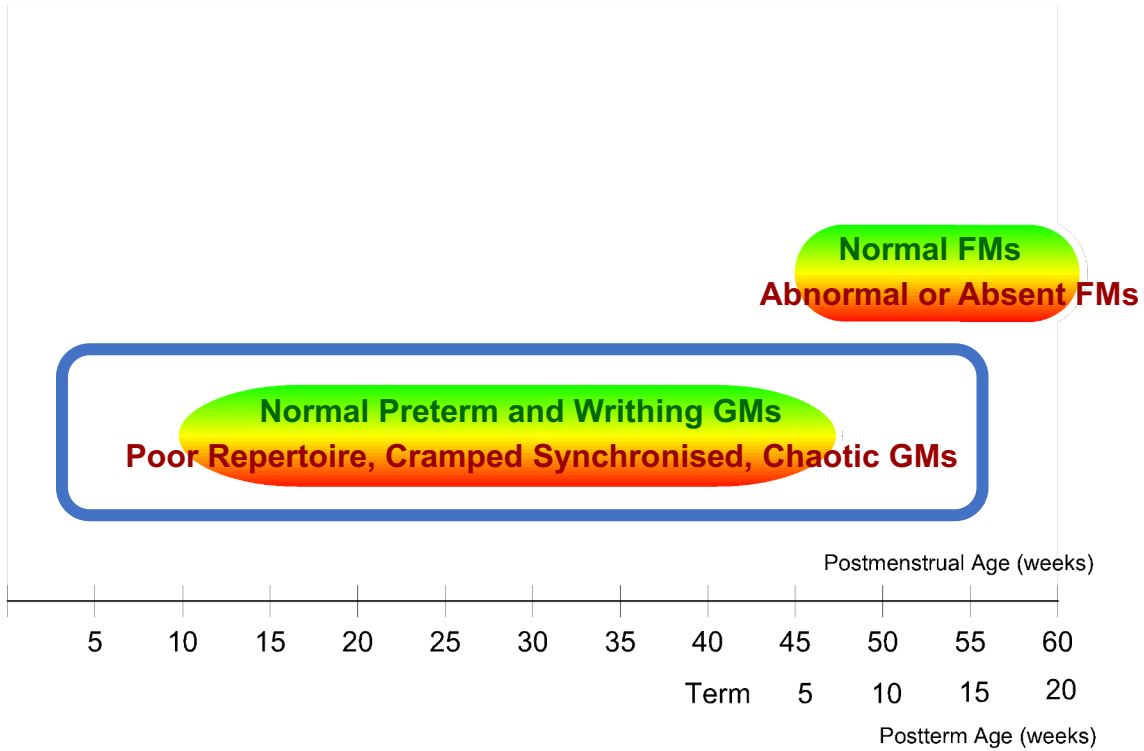
- Rapid Eye Movements
- Blinking



Aplasia del prosencefalo e del mesencefalo rostrale
 Displasia del cervelletto
 Ponte e midollo spinale normali

GMs anormali pretermine, termine e post-termini

- Poor Repertoire
- Cramped-Synchronised



Poor Repertoire GMs

Sequenza di movimenti monotona e ripetitiva e assenza di complessità

Poor Repertoire GMs

- Frequente nei neonati pretermine (soprattutto ELBW)
- Frequente prime 2 settimane di vita
- Non specifico

Cramped-Synchronised GMs

Assenza di variabilità, di complessità e di fluidità. Rigidità. Sincronicità. Co-contrazione. Repertorio motorio povero estremo.

Cramped Synchronised GMs

Indicatore precoce e specifico di paralisi cerebrale
se è persistente

Cramped–Synchronised GMs → PC

Disturbi minori dello
sviluppo

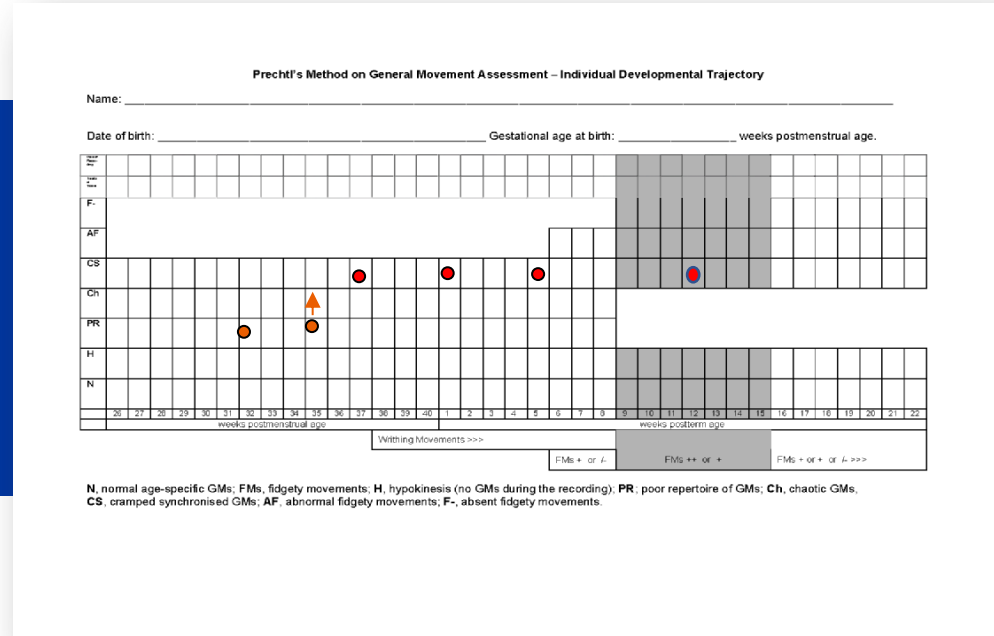
PCI

unilaterale

bilaterale

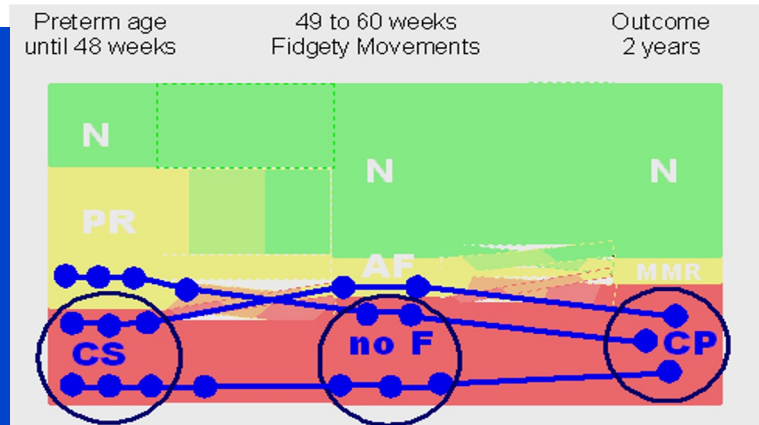
GMs e diagnosi precoce di PCI

GMs anormali persistenti (CS) e assenza di movimenti fidgety



GMs e diagnosi precoce di PCI

GMs tipo CS nel periodo writhing e assenza di movimenti fidgety tra 11-16 w PT sono altamente predittivi di PCI spastica.



Poor Repertoire GMs



FMs Normali



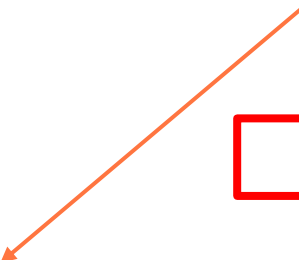
NORMALE



FMs Assenti



Paralisi Cerebrale



MND

FMs Assenti

FMs Normali



Sviluppo Neurologico
Normale

FMs Assenti



Sviluppo non Normale,
prevalentemente Paralisi
Cerebrale


Cramped Synchronised GMs

Journal of Developmental and Physical Disabilities (2020) 32:587–598
<https://doi.org/10.1007/s10882-019-09707-y>

ORIGINAL ARTICLE



Movement Imitation Therapy for Preterm Babies (MIT-PB): a Novel Approach to Improve the Neurodevelopmental Outcome of Infants at High-Risk for Cerebral Palsy

Marina Soloveichick^{1,2} · Peter B. Marschik^{3,4,5,6}  · Ayala Gover^{1,2} · Michal Molad^{1,2} · Irena Kessel^{1,2} · Christa Einspieler³

Published online: 18 November 2019

© The Author(s) 2019

JAMA Pediatrics | Review

2017

Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy

Advances in Diagnosis and Treatment

Iona Novak, PhD; Cathy Morgan, PhD; Lars Adde, PhD; James Blackman, PhD; Roslyn N. Boyd, PhD; Janice Brunstrom-Hernandez, MD; Giovanni Cioni, MD; Diane Damiano, PhD; Johanna Darrach, PhD; Ann-Christin Eliasson, PhD; Linda S. de Vries, PhD; Christa Einspieler, PhD; Michael Fahey, PhD; Darcy Fehlings, PhD; Donna M. Ferriero, MD; Linda Fetters, PhD; Simona Fiori, PhD; Hans Forssberg, PhD; Andrew M. Gordon, PhD; Susan Greaves, PhD; Andrea Guzzetta, PhD; Mijna Hadders-Algra, PhD; Regina Harbourne, PhD; Angelina Kakooza-Mwesige, PhD; Petra Karlsson, PhD; Lena Krumlind-Sundholm, PhD; Beatrice Latal, MD; Alison Loughran-Fowlds, PhD; Nathalie Maitre, PhD; Sarah McIntyre, PhD; Garey Noritz, MD; Lindsay Pennington, PhD; Domenico M. Romeo, PhD; Roberta Shepherd, PhD; Alicia J. Spittle, PhD; Marelle Thornton, DipEd; Jane Valentine, MRCP; Karen Walker, PhD; Robert White, MBA; Nadia Badawi, PhD

Table 1. Early Detection and Diagnosis Recommendations From Best Available Evidence

Recommendations	Strength of Recommendations and Quality of Evidence
<p>1.0 The clinical diagnosis of CP can and should be made as early as possible so that:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The infant can receive diagnostic-specific early intervention and surveillance to optimize neuroplasticity and prevent complications • The parents can receive psychological and financial support (when available) 	Strong recommendation based on moderate-quality evidence for infant and parent outcomes
<p>1.1 When the clinical diagnosis is suspected but cannot be made with certainty, the interim clinical diagnosis of high risk of CP should be given so that:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The infant can receive diagnostic-specific early intervention and surveillance to optimize neuroplasticity and prevent complications • The parents can receive psychological and financial support (when available) • Ongoing diagnostic monitoring can be provided until a diagnosis is reached 	Strong recommendation based on moderate-quality evidence for infant and parent outcomes
<p>2.0 Early standardized assessments and investigations for early detection of CP should always be conducted in populations with newborn-detectable risks (ie, infants born preterm, infants with neonatal encephalopathy, infants with birth defects, and infants admitted to the NICU)</p>	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics
Early Detection of CP Before 5 mo CA	
<p>3.0 Option A: The most accurate method for early detection of CP in infants with newborn-detectable risks and younger than 5 mo (CA) is to use a combination of a standardized motor assessment and neuroimaging and history taking about risk factors</p>	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
Standardized motor assessment	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
<p>3.1 Test: GMs to identify motor dysfunction (95%-98% predictive of CP), combined with neuroimaging</p>	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
Neuroimaging	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
<p>3.2 Test: MRI (before sedation is required for neuroimaging) to detect abnormal neuroanatomy in the motor areas of the brain (80%-90% predictive of CP). Note that normal neuroimaging does not automatically preclude the diagnosis of risk of CP</p>	Strong recommendation based on high-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
<p>4.0 Option B: In contexts where the GMs assessment is not available or MRI is not safe or affordable (eg, in countries of low to middle income), early detection of CP in infants with newborn-detectable risks and younger than 5 mo (CA) is still possible and should be carried out to enable access to early intervention</p>	Strong recommendation based on moderate-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
Standardized neurological assessment	Strong recommendation based on moderate-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
<p>4.1 Test: HINE (scores <57 at 3 mo are 96% predictive of CP)</p>	Strong recommendation based on moderate-quality evidence of test psychometrics in newborn-detectable risk populations
Standardized motor assessment	Conditional recommendation based on low-quality evidence of test psychometrics in at-risk populations
<p>4.2 Test: TIMP</p>	Conditional recommendation based on low-quality evidence of test psychometrics in at-risk populations



Grazie per l'attenzione