



MANUAL DE **FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA**







MANUAL DE **FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA**

AUTORAS

TATIANE FALCÃO DOS SANTOS ALBERGARIA
PALOMA CERQUEIRA VIEIRA MOTTA
MAIARA LANNA SOUZA BACELAR BOUZAS

SANAR 





© Todos os direitos autorais desta obra são reservados e protegidos à Editora Sanar Ltda. pela Lei nº 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume ou qualquer parte deste livro, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, gravação, fotocópia ou outros), essas proibições aplicam-se também à editoração da obra, bem como às suas características gráficas, sem permissão expressa da Editora.

Título		Coleção manuais em fisioterapia - Fisioterapia pediátrica
Edição		Camila Pinheiro
Diagramação		Carla Piaggio Design
Capa		Fabrcio Sawczen
Revisão ortográfica		Carla Piaggio Design
Conselho Editorial		Caio Vinicius Menezes Nunes Itaciara Lazorra Nunes Paulo Costa Lima Sandra de Quadros Uzêda Silvio José Albergaria da Silva

Dados Internacionais de Catalogação-na- Publicação (CIP)

M294 Manual de Fisioterapia pediátrica / Tatiane Falcão dos Santos Albergaria, coordenação. – Salvador : SANAR, 2019.

385 p. : il. ; 16x23 cm

ISBN 978-85-5462-116-2

1. Fisioterapia para crianças. 2. Pediatria. 3. Desenvolvimento infantil. 4. Neurologia. 5. Ortopedia. 6. Oncologia. 7. Recém-nascido. I. Santos, Tatiane Falcão dos, coord.

CDU: 615.8-053.2

Elaboração: Fábio Andrade Gomes - CRB-5/1513



SANAR

Editora Sanar Ltda.

Rua Alceu Amoroso, 172 - Caminho das Árvores
Edf. Salvador Office e Pool, 3º andar
CEP: 41820-770 – Salvador/BA
Telefone: 71 3052-4831
atendimento@editorasanmar.com.br
www.editorasanmar.com.br





AUTORAS

TATIANE FALCÃO DOS SANTOS ALBERGARIA (COORDENADORA E AUTORA)

Doutoranda e Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, pela Universidade Federal da Bahia. Pós-graduação em Pneumofuncional pela Faculdade Social da Bahia. Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário da Bahia/FIB. Especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva com área de atuação em Pediatria e Neonatologia pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional e pela Associação Brasileira de Fisioterapia Respiratória. Formação nos métodos Abordagem Funcional, Reequilíbrio Toracoabdominal, Manejo a lactação e Cuidado voltado para o Desenvolvimento. Atualmente é docente da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e do Centro Universitário Jorge Amado. Experiência em assistência de média e alta complexidade na saúde da criança.

PALOMA CERQUEIRA VIEIRA MOTTA

Mestre em Políticas Sociais e Cidadania pela Universidade Católica do Salvador. Pós-graduação em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal pela ATUALIZA. Pós-graduação em Metodologia do Ensino Superior pelo Centro Universitário da Bahia/FIB. Graduação em Fisioterapia pela faculdade Adventista da Bahia. Formação nos métodos Reequilíbrio Toracoabdominal e Manejo a lactação. Atualmente coordena os estágios do curso de graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário Jorge Amado e Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal no Hospital Santo Amaro. Experiência em assistência de baixa, média e alta complexidade na saúde da criança.

MAIARA LANNA SOUZA BACELAR BOUZAS

Doutora e Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal da Bahia. Especialização em Fisioterapia respiratória pediátrica e neonatal pela Universidade Federal de São Paulo. Graduada em Fisioterapia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Atualmente é coordenadora do curso de graduação em Fisioterapia no Centro Universitário Jorge Amado. Experiência em assistência de média e alta complexidade na saúde da criança.







APRESENTAÇÃO

FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA

A coleção **Manuais em Fisioterapia** é o melhor e mais completo conjunto de obras voltado para a capacitação e aprovação de fisioterapeutas em concursos públicos e programas de residências do Brasil. Elaborada a partir de uma metodologia que julgamos ser a mais apropriada ao estudo direcionado para as provas em Fisioterapia, contemplamos os seguintes recursos:

- ✓ Teoria esquematizada de todos os assuntos;
- ✓ Questões comentadas alternativa por alternativa (incluindo as falsas);
- ✓ Quadros, tabelas e esquemas didáticos;
- ✓ Destaque para as palavras-chave;
- ✓ Questões categorizadas por grau de dificuldade, de acordo com o modelo a seguir:

FÁCIL	● ○ ○
INTERMEDIÁRIO	● ● ○
DIFÍCIL	● ● ●

Elaborado por professores com sólida formação acadêmica em Fisioterapia, a presente obra é composta por um conjunto de elementos didáticos que em nossa avaliação otimizam o estudo, contribuindo assim para a obtenção de altas performances em provas e concursos na Fisioterapia.

CAMILA PINHEIRO

Editora





SUMÁRIO

ASPECTOS GERAIS DO CRESCIMENTO E DO DESENVOLVIMENTO MOTOR INFANTIL

CAPÍTULO 1

1 - Introdução.....	15
2 - Crescimento	16
2.1 - Grupos etários.....	16
2.2 - Avaliação do crescimento.....	17
3 - Desenvolvimento	18
3.1 - Estágio pré-embrionário.....	19
3.2 - Estágio embrionário	19
3.3 - Estágio fetal	19
3.4 - Teorias do controle motor	20
3.5 - A relação do sistema sensorial com o movimento.....	22
3.6 - O desenvolvimento psicomotor da criança.....	23
4 - Neuroplasticidade	34
5 - Características importantes da marcha normal	35
5.1 - Análises da marcha humana.....	36
Quadro resumo	38
Quadro esquemático.....	39
Questões comentadas.....	40
Referências.....	43

FISIOTERAPIA APLICADA ÀS AFECÇÕES NEUROLÓGICAS

CAPÍTULO 2

1 - Defeitos de fechamento do tubo neural.....	46
1.1 - Classificação.....	48
2 - Síndromes genéticas	62
2.1 - Síndrome de Down	63
2.2 - Síndrome de Edwards (SE).....	68
2.3 - Síndrome de Patau (SP)	71
2.4 - Síndrome de Turner (ST)	71
2.5 - Síndrome de Cri Du Chat	72
2.6 - Considerações finais	73



3 - Encefalopatia crônica não progressiva da infância	74
3.1 - Deformidades musculoesqueléticas	79
3.2 - Avaliação fisioterapêutica.....	81
3.3 - Intervenção.....	83
6 - Doenças neuromusculares.....	85
6.1 - Amiotrofia espinhal progressiva	85
6.2 - Distrofias musculares	90
7 - Transtornos invasivos do desenvolvimento.....	98
7.1 - Processamento sensorial	98
7.2 - Transtorno do Espectro Autista (TEA).....	100
7.3 - Síndrome de Asperger (SA).....	101
7.4 - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).....	102
7.5 - Terapia de integração sensorial.....	104
8 - Microcefalia.....	107
9 - Outras lesões cerebrais adquiridas	112
9.1 - Traumatismo crânioencefálico (TCE).....	112
9.2 - Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	113
9.3 - Tumores cerebrais.....	114
9.4 - Quadro clínico	115
9.5 - Fisioterapia.....	116
9.6 - Cuidados durante a fase aguda.....	116
9.7 - A fase de reabilitação	117
Quadro resumo	120
Quadro esquemático	124
Questões comentadas	127
Referências.....	134

FISIOTERAPIA APLICADA ÀS AFECÇÕES ORTOPÉDICAS

CAPÍTULO 3

1 - Introdução.....	144
2 - Escoliose	144
2.1 - Introdução.....	144
2.2 - Manifestações clínicas	148
2.3 - Tratamento.....	151
3 - Torcicolo congênito.....	154
3.1 - Etiologia	154





3.2 - Classificação.....	155
3.3 - Fisioterapia.....	155
4 - Pé torto congênito.....	158
4.1 - Etiologia.....	158
4.2 - Alterações anatômicas.....	159
4.3 - Classificação quanto a gravidade.....	160
4.4 - Tratamentos ortopédicos e cirúrgicos.....	161
4.5 - Fisioterapia.....	163
5 - Paralisia braquial obstétrica.....	166
5.1 - Anatomia do plexo braquial.....	166
5.2 - Definição e incidência.....	167
5.3 - Etiologia e fatores de risco.....	168
5.4 - Classificação e manifestações clínicas.....	168
5.5 - Diagnóstico e prognóstico.....	170
5.6 - Tratamento.....	171
5.7 - Considerações finais.....	173
6 - Displasia congênita do quadril.....	174
6.1 - Definição.....	174
6.2 - Incidência e etiologia.....	175
6.3 - Diagnóstico.....	175
6.4 - Tratamento.....	177
6.5 - Tratamento fisioterapêutico.....	178
Quadro resumo.....	180
Quadro esquemático.....	183
Questões comentadas.....	184
Referências.....	189

ÓRTESES E DISPOSITIVOS AUXILIARES DE LOCOMOÇÃO

CAPÍTULO 4

1 - Introdução.....	193
2 - Órteses.....	194
2.1 - Terminologia.....	195
2.2 - Prescrição.....	196
3 - Dispositivos auxiliares de locomoção.....	205
3.1 - Objetivo dos dispositivos.....	205
3.2 - Bengalas.....	206





3.3 - Muletas	208
3.4 - Andadores	209
3.5 - Cadeira de rodas	212
3.6 - Assento	213
3.7 - Encosto	214
3.8 - Apoio para os pés	214
Quadro resumo	215
Quadro esquemático	217
Questões comentadas	218
Referências	221

FISIOTERAPIA APLICADA ÀS AFECÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS

CAPÍTULO 5

1 - Introdução	226
2 - Anatomia e fisiologia respiratória do neonato e da criança	227
2.1 - Aspectos anatômicos e fisiológicos	227
3 - Avaliação respiratória	233
3.1 - Anamnese	234
3.2 - Exame físico	237
4 - Fisiopatologia das doenças respiratórias do período neonatal	247
4.1 - Síndrome do desconforto respiratório neonatal (SDR)	247
4.2 - Taquipneia transitória do recém-nascido (TTRN)	252
4.3 - Síndrome de aspiração de mecônio (SAM)	254
4.4 - Apneia da prematuridade	257
4.5 - Hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido (HPPRN)	259
5 - Fisiopatologia das doenças respiratórias na infância	262
5.1 - Displasia broncopulmonar (DBP)	262
5.2 - Bronquiolite viral aguda (BVA)	265
5.3 - Asma	266
5.4 - Fibrose cística (FC)	272
5.5 - Pneumonias	275
6 - Cardiopatias congênitas (CC)	278
6.1 - Etiologia	279
6.2 - Diagnóstico	279
6.3 - Classificação	280
6.4 - Manifestações clínicas	283





6.5 - Fisioterapia no pré e no pós-operatório de cirurgia cardíaca.....	283
6.6 - Reabilitação cardíaca no paciente com cardiopatia congênita	285
7 - Recursos fisioterapêuticos nas alterações da função respiratória	286
7.1 - Técnica de higiene brônquica (THB)	288
7.2 - Terapias de expansão pulmonar (TEP)	299
8 - Oxigenoterapia	302
8.1 - Sistemas de administração de oxigênio.....	303
8.2 - Formas de administração de oxigênio.....	303
9 - Suporte ventilatório mecânico	306
9.1 - Conceitos básicos da ventilação	307
9.2 - Objetivos e indicações da ventilação mecânica.....	308
9.3 - Complicações da ventilação mecânica.....	310
9.4 - Princípios do ciclo ventilatório mecânico.....	312
9.5 - Modos ventilatórios.....	312
9.6 - Ventilação protetora	315
9.7 - Suporte ventilatório não invasivo (SVNI)	316
10 - Mobilização precoce no paciente pediátrico	320
Quadro resumo	329
Quadro esquemático	333
Questões comentadas	336
Referências.....	344

FISIOTERAPIA APLICADA À ONCOLOGIA

CAPÍTULO 6

1 - Introdução.....	355
2 - Epidemiologia.....	356
3 - Manifestações clínicas.....	356
4 - Situações críticas	357
5 - Os objetivos da Fisioterapia	358
6 - O paciente oncológico e os exercícios físicos	358
7 - Cuidados paliativos	359
Quadro resumo	361
Quadro esquemático.....	362
Questões comentadas.....	363
Referências.....	366





1 - Introdução.....	369
2 - Conceito.....	370
3 - Recursos para promoção de uma prática assistencial voltada para humanização.....	371
Quadro resumo	378
Quadro esquemático	379
Questões comentadas.....	380
Referências.....	384





Aspectos gerais do crescimento e do desenvolvimento motor Infantil

CAPÍTULO

1

O que você irá ver nesse capítulo:

- ✓ Introdução
- ✓ Crescimento
 - Grupos etários
 - Avaliação do crescimento
- ✓ Desenvolvimento
 - Estágio pré-embriônico
 - Estágio embrionário
 - Estágio fetal
 - Teorias do controle motor
 - Teoria neuromaturacional
 - Teoria de sistemas dinâmicos
 - A relação do sistema sensorial com o movimento
 - O desenvolvimento psicomotor da criança
- ✓ Neuroplasticidade
- ✓ Características importantes da marcha normal
 - Análises da marcha humana
- ✓ Quadro resumo
- ✓ Quadro esquemático
- ✓ Questões comentadas
- ✓ Referências

1 - INTRODUÇÃO

O **crescimento** e o **desenvolvimento** motor são fatores importantes que participam do processo de desenvolvimento infantil¹, por isso inúmeros estudiosos se interessam em compreender esse tema. O conhecimento e o domínio sobre os aspectos que influenciam no desenvolvimento são de extrema relevância para os profissionais de saúde que lidam com a população pediátrica, incluindo o fisioterapeuta.



A compreensão do crescimento e do desenvolvimento motor infantil proporcionará ao profissional a capacidade de identificar, nas crianças, situações típicas de atraso que podem levar a um potencial risco de alterações motoras. A partir da detecção precoce dos desvios no desenvolvimento é que se pode determinar o programa de intervenção ou estimulação mais eficaz.

2 - CRESCIMENTO

O crescimento é um fenômeno biológico e é parte vital do desenvolvimento da criança. O rápido crescimento na infância depende do aumento do número de células (hiperplasia) e do aumento do tamanho das células (hipertrofia). Crescimento linear e ponderal são indicadores sensíveis de saúde e bem-estar, tanto de uma pessoa, quanto de uma população². O crescimento também é entendido como parte do desenvolvimento infantil, como um mesmo fenômeno. No entanto, esses processos de crescimento e de desenvolvimento envolvem fenômenos diferentes em sua concepção fisiológica, paralelos em seu curso, porém associados em seu significado³.

Todo indivíduo nasce com um potencial genético de crescimento, que poderá ou não ser atingido, dependendo das condições de vida a que esteja submetido desde a concepção até a idade adulta. Portanto, pode-se dizer que o crescimento sofre influências de fatores intrínsecos (genéticos, metabólicos e malformações, muitas vezes correlacionados, ou seja, podem ser geneticamente determinadas) e de fatores extrínsecos, entre os quais destacam-se a alimentação, a saúde, a higiene, a habitação e os cuidados gerais com a criança⁴.

2.1 - Grupos etários

Para avaliar o crescimento e o desenvolvimento da população pediátrica, é necessária a determinação dos grupos etários para também determinar o que esperar da criança que está sendo avaliada. Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria⁵, a população pediátrica pode ser classificada de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1 - Classificação de Grupos etários segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria

Recém-nascido / neonato	0 a 28 dias
Lactente	29 dias a 2 anos

Pré-escolar	2 a 4 anos
Escolar	5 a 10 anos
Adolescente	11 a 19 anos

Fonte: Sociedade Brasileira de Pediatria⁵

Já o Ministério da Saúde⁴ se utiliza de uma delimitação mais detalhada dos grupos etários, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação de Grupos etários segundo o Ministério da Saúde

Recém-nascido / neonato	0 a 28 dias
<i>Infância</i>	
Lactente	29 dias a 2 anos
Pré-escolar	2 a 6 anos
Escolar	6 a 10 anos
<i>Adolescente</i>	
Pré-puberal	10 a 12/14 anos
Puberal	12/14 a 14/16 anos
Pós-puberal	14/16 a 18/20 anos

Fonte: Ministério da Saúde⁴

2.2 - Avaliação do crescimento

Os dados antropométricos mais utilizados para avaliação do crescimento são peso, estatura e medidas de perímetro cefálico. As curvas de crescimento constituem um importante instrumento técnico para medir, monitorar e avaliar o crescimento de todas as crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, independente da origem étnica, situação socioeconômica ou tipo de alimentação. Desnutrição, sobrepeso, obesidade e condições associadas ao crescimento e à nutrição da criança podem ser detectadas e encaminhadas precocemente⁶.

Peso/idade

Os indicadores antropométricos, incluindo o peso/idade são utilizados como parâmetros diretos para avaliar o estado nutricional da criança.

Na proposta do cartão da criança, distribuído pelo Ministério da Saúde do Brasil, os pesos acima do percentil 97 são classificados como sobrepeso; entre os percentis 97 e 3 estão classificados na faixa de normalidade nutricional; entre os percentis 10 e 3 são classificados como risco nutricional; entre os percentis 3 e 0,1 são classificados como peso baixo; abaixo do percentil 0,1 são classificados como peso muito baixo^{4,6}.

Altura/idade

Esses dados devem ser utilizados para o acompanhamento do crescimento linear da criança e a identificação das deficiências de estatura. Pode ainda ser relacionado ao peso (peso para estatura), tornando-se um índice para avaliar desnutrição aguda e sobrepeso. No caso específico de déficits de estatura, a causa mais provável é a associação entre dieta deficiente e ocorrência de infecções pregressas, refletindo assim o passado de vida da criança, sobretudo suas condições de alimentação e morbidade⁴.

Perímetro cefálico

Importante variável para avaliar crescimento da cabeça/cérebro de crianças nos dois primeiros anos de vida. Além dessa idade, o perímetro da cabeça cresce tão lentamente que sua medida não reflete alterações no estado nutricional. No entanto, é importante considerar que a avaliação do desenvolvimento é mais sensível e detecta mais precocemente essas alterações. O perímetro adequado é expresso na forma de uma faixa de normalidade que se situa entre os percentis 10 e 90⁶.

3 - DESENVOLVIMENTO

O processo de desenvolvimento do ser humano é caracterizado por alterações na fisiologia e no comportamento do organismo desde a concepção até a morte. Influências genéticas e ambientais atuam sobre as células nervosas estimulando seu crescimento, a migração, a diferenciação, sua morte e a retração axônica, configurando o sistema nervoso adulto. Alguns desses processos são finalizados intraútero, outros continuam após o nascimento². O sistema nervoso central (SNC) em torno do período de nascimento de um bebê a termo desenvolve-se de forma drástica. As

estruturas transitórias do cérebro fetal estão se organizando, e os sistemas de neurotransmissores ainda estão sujeitos a mudanças persistentes. O desenvolvimento dendrítico e a sinaptogênese continuam por meses ou anos após o nascimento, enquanto a mielinização, a eliminação de axônios e de sinapses podem continuar até a terceira década de vida. Considerando todas essas mudanças em curso, a infância precoce é um período importante na investigação da construção de redes neurais e seu desenvolvimento funcional⁷.

3.1 - Estágio pré-embrionário

O estágio pré-embrionário é caracterizado pela formação da placenta e disco embrionário que irá se diferenciar em duas camadas: ectoderma e endoderma. O ectoderma dará origem a epiderme e aos sistemas nervosos central e periférico, além dos órgãos dos sentidos. O endoderma dará origem aos sistemas respiratórios, digestivo e cardiocirculatório. Em seguida uma terceira camada, o mesoderma, se formará e será responsável pela origem dos vasos, músculos, tendões e esqueleto ósseo⁷.

3.2 - Estágio embrionário

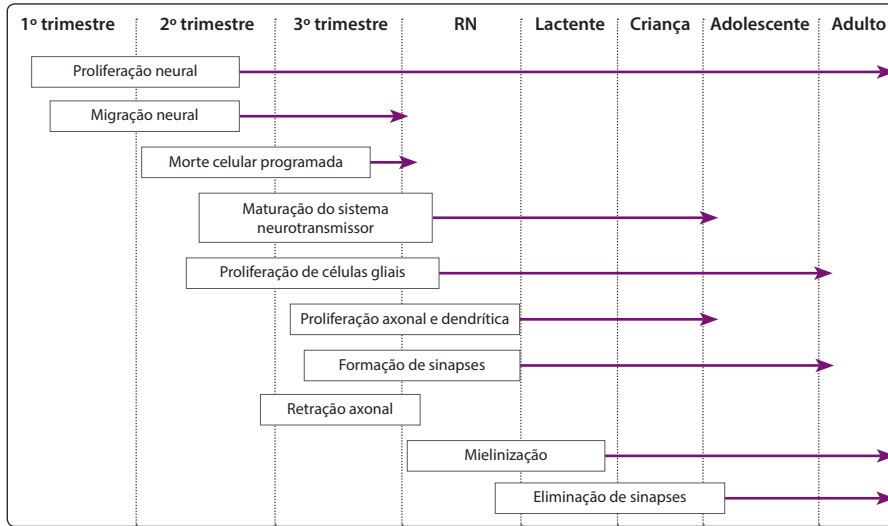
O estágio embrionário é caracterizado pela formação do tubo neural que irá se diferenciar em cérebro e medula espinhal, recobrando-se pela dura-mater, pelo esqueleto axial e pela derme. A medula espinhal será o local de origem dos gânglios das raízes espinais dorsais, dos gânglios sensoriais dos nervos cranianos e dos gânglios autonômicos⁷.

3.3 - Estágio fetal

O estágio fetal é caracterizado pela formação de parte do prosencéfalo, pela proliferação, pela migração, pela organização neuronal e pela mielinização. Neste período também ocorre a proliferação celular que dará origem aos neurônios e às células da glia. Será observada uma migração das células da matriz germinativa (região periventricular) para a superfície do cérebro, originando o manto cortical⁷.

A Figura 1 apresenta um esquema dos principais eventos do desenvolvimento do SNC durante as fases da vida.

Figura 1 - Esquema dos principais eventos do desenvolvimento do SNC durante as fases da vida



Fonte: Nevalainen⁷ (adaptado)

3.4 - Teorias do controle motor

Controle motor designa a regulação da postura e do movimento, e todo movimento, voluntário ou reflexo, é produzido pela contração de músculos esqueléticos. O comportamento motor é a interação de muitas partes corporais, o que envolve o processamento da informação sensorial, a integração e a tomada de decisões pelos centros de controle neural, bem como a execução de respostas motoras apropriadas⁸. No passado, o desenvolvimento era considerado um desdobramento de processos e maturação dos sistemas biológicos, de modo que os ganhos de habilidades motoras estavam relacionados com idades específicas somente. As novas teorias de controle motor reconhecem a importância da maturação do SNC para o desenvolvimento, mas também consideram o ambiente em que o indivíduo está inserido e, por isso, tentam explicar mudanças que ocorrem no desenvolvimento⁹.

3.4.1 - Teoria neuromaturacional

Historicamente, o desenvolvimento foi considerado um processo linear, ocorrendo em uma sequência não variável e acarretando mudanças

de comportamento que são reflexos diretos da maturação de sistemas anatômicos e fisiológicos⁹. A teoria neuromaturacional aplica os conceitos de controle motor da teoria reflexo-hierárquica para explicar a evolução do comportamento motor da criança. O modelo reflexo-hierárquico presuppõe que o SNC é organizado numa hierarquia vertical, na qual um centro superior comanda, planeja e delega o programa motor para os centros subordinados o executarem. A ideia de que os padrões motores emergem numa ordem genética resultou na distinção de regras para a evolução motora, sendo a sequência de desenvolvimento descrita como céfalo-caudal e próximo-distal¹⁰.

De maneira geral, a teoria neuromaturacional contribuiu muito para a compreensão e a descrição do desenvolvimento normal e patológico. No entanto, as explicações das mudanças comportamentais baseadas na dependência da maturação neural não foram suficientes para definir a complexidade do desenvolvimento motor¹⁰.

3.4.2 - Teoria de sistemas dinâmicos

Existe inter-relação entre maturação neurológica e experiências ambientais, em que uma favorece o desenvolvimento da outra. Como resultado da experiência, profundas mudanças maturacionais podem ocorrer no tecido neural. Paralelamente, as mudanças maturacionais podem, por sua vez, alterar a prontidão do organismo para assimilar os estímulos ambientais. Esta teoria propõe que as modificações nos comportamentos motores são consequentes de interações dinâmicas entre os sistemas musculoesquelético, neuromuscular periférico e central, cardiovascular e pulmonar e cognitivo/emocional. A natureza multifatorial da teoria dos sistemas ilustra a complexidade do desenvolvimento e a dificuldade identificar as variáveis apropriadas que influenciam o desenvolvimento de habilidades motoras⁹.

Enquanto a teoria neuromaturacional afirma que os reflexos primitivos precisam ser inibidos para que os movimentos voluntários se estabeleçam, a abordagem de sistemas dinâmicos considera esse comportamento como pré-funcional, o qual se aperfeiçoaria em direção à ação motora adequada à tarefa e ao contexto¹⁰. O mesmo comando central pode, portanto, resultar em movimentos bem diferentes, por causa da interação entre as forças externas e a variação das condições iniciais. Pelos mesmos motivos, diferentes comandos podem resultar no mesmo movimento¹¹.

3.5 - A relação do sistema sensorial com o movimento

O SNC usa as informações sensoriais de diversas maneiras para regular a postura e o movimento. Antes de o movimento ser iniciado, os receptores sensoriais obtêm informações sobre a posição do corpo no espaço, sobre as partes do corpo com relação umas às outras e sobre as condições ambientais. Durante o movimento, diversos centros neurais usam o *feedback* para comparar o comportamento motor real ao comportamento motor pretendido⁹.

Existem duas maneiras de se fazer a correção do movimento: reflexa ou adaptativa. Quando a perturbação do movimento é grande, na maioria das circunstâncias, as correções reflexas não são muito eficientes como mecanismo compensatório. Em perturbações pequenas, no entanto, podem agir de fato com muito vigor. Nesses casos, podemos considerar voluntariamente se uma estratégia completamente diferente de movimento é mais apropriada. A correção sensorial adaptativa é usada depois que o movimento é completado, para atualizar os comandos motores para a próxima vez que forem usados. As informações sensoriais serão usadas para adaptar ou melhorar um conjunto já formado de comandos de movimentos¹².

Todas as informações que recebemos sobre o mundo são transmitidas pelo nosso **sistema sensorial** ao cérebro e subsequentemente processadas por ele. A qualidade dessa rede de sistemas tem efeito direto sobre nosso comportamento, nossas emoções e a qualidade de nossos movimentos. É fácil compreender como o sistema sensorial básico (visão, audição, tato, paladar e olfato) protege o indivíduo dentro do ambiente. Entretanto, o sistema vestibular e o sistema proprioceptivo são pouco reconhecidos como sistemas sensoriais. O sistema vestibular orienta a posição do corpo em relação à superfície, por isso é responsável pelo equilíbrio e automaticamente coordenada olhos, cabeça e movimentos do corpo em relação à gravidade e ao espaço. O sistema proprioceptivo, por meio de tendões, articulações e ligamentos, diz como e onde o corpo está orientado no espaço e guia os membros sem que uma atenção seja destinada para isso¹³.

Quando os sistemas sensoriais interagem corretamente e o ambiente é interpretado adequadamente, a criança é capaz de coordenar as informações de maneira organizada e assim terá boa coordenação motora e habilidade de movimento – ambas contribuem para a sensação de competência e autoconfiança¹³.



3.6 - O desenvolvimento psicomotor da criança

O recém-nascido

A postura do neonato é caracterizada pela flexão derivada da postura fletida imposta dentro do útero durante o período pré-natal. A postura fletida também tem sido atribuída aos níveis de desenvolvimento do sistema nervoso. Especificamente, acredita-se que as regiões do cérebro responsáveis pelas habilidades motoras envolvidas na extensão do corpo contra a força da gravidade não estão completamente desenvolvidas nesse período^{14,15}.

Decúbito dorsal: a cabeça e a parte superior do tronco descansam em uma superfície de apoio com a cabeça virada para um lado. Tanto os membros superiores quanto os inferiores são mantidos em uma postura relativamente simétrica de flexão durante os primeiros dias depois do nascimento. Os quadris são tipicamente mantidos em flexão e continuamente impedidos de se aproximar da superfície de apoio pela ação dos músculos adutores do quadril. Os joelhos estão fletidos e os tornozelos são mantidos em um ângulo agudo de dorsiflexão. Os cotovelos e as mãos estão fletidos. A tendência a manter uma postura fletida e a voltar a ela quando liberado de uma posição estendida é chamada de "tônus flexor"¹⁴.

Decúbito ventral: permanece em flexão com a cabeça virada para um lado. O neonato tem a capacidade de levantar e de virar a cabeça de um lado a outro. Um recém-nascido colocado em posição prona consegue manter o nariz e a boca desobstruídos e livres para a respiração. No início do primeiro trimestre, os membros superiores são mantidos relativamente perto do corpo em uma posição fletida. Os membros inferiores curvam-se sob o bebê, mantendo o abdômen inferior afastado da cama. Os quadris e os joelhos ficam fletidos em ângulo agudo, e os pés, em dorsiflexão¹⁴.

Nesse período do desenvolvimento a criança apresenta movimentos involuntários chamados de reflexos primitivos, que são reações automáticas desencadeadas por estímulos externos que favorecem a adequação da criança ao ambiente. A maioria desses reflexos é integrada em nível medular e troncoencefálico. No recém-nascido, o córtex cerebral não tem influência sobre os níveis inferiores, porque as bainhas de mielina ainda estão se formando e a mielinização é necessária para que os impulsos



emitidos por um centro nervoso possam percorrer os caminhos em direção ao SNC e assim tornar os movimentos uma atividade voluntária¹⁵.

Tabela 3 - Reflexos e reações no desenvolvimento infantil

REFLEXO/ REAÇÃO	INÍCIO (meses)	FINAL (meses)	ESTÍMULO	RESPOSTA
Busca e sucção	0	6	Tocar com a ponta dos dedos na região perioral.	Virar a cabeça em direção ao estímulo e fazer movimentos de sucção.
Automática	0	2	Em posição ventral, deixar vias aéreas em contato com uma superfície.	A cabeça deve girar para um lado para liberar vias aéreas.
Magnético	0	2	Em posição dorsal, com quadris e joelhos fletidos, os polegares do examinador devem ser comprimidos sobre a face plantar e lentamente retirados.	Deve ocorrer contato entre o dedo e a planta do pé enquanto as pernas se estendem.
Marcha automática	0	2	Manter a criança sustentada pelo tronco na posição vertical comprimindo a face plantar do pé sobre uma superfície.	A perna de apoio que sofre flexão deve se estender e a contralateral flete alternando de acordo com a face plantar de apoio dando a impressão de uma marcha.
Placing	0	2	Manter a criança sustentada pelo tronco na posição vertical, tocando o dorso do pé na borda inferior de uma superfície.	A criança deve puxar o pé para a borda superior da mesma superfície.
Galant	0	2	Friccionar o dedo em região paravertebral.	A criança deve formar um arco com tronco, com concavidade para o lado do estímulo.
Glabelar	0	2	Comprimir a glabella.	Fechar os olhos.
Retificação cervical	0	2	Em decúbito dorsal, girar a cabeça para o lado.	O corpo deve acompanhar a rotação e virar-se em bloco.

REFLEXO/ REAÇÃO	INÍCIO (meses)	FINAL (meses)	ESTÍMULO	RESPOSTA
Moro	0	6	Colocar a criança sobre um antebraço e apoiar a cabeça com a outra mão, que irá se mover para baixo na intenção de segurar a cabeça que cai na mão aberta.	Abrir boca, braços e dedos com posterior retorno para posição inicial.
Preensão palmar	0	5	Tocar na superfície interna da mão.	Fechar a mão enquanto durar o estímulo.
Preensão plantar	0	12	Tocar na região plantar do pé, logo abaixo das falanges.	Flexionar dedos e, após a cessação do estímulo, estendê-los.
Tônico cervical assimétrico	0	6	Rotacionar a cabeça para um dos lados.	A criança deve estender o membro superior do lado girado e o lado voltado para a região occipital fletir o membro superior.
Tônico cervical simétrico	0	6	Flexionar e estender cervical.	Ao flexionar, braços devem fletir e pernas estender; ao estender [a cervical], braços devem estender e pernas fletir.
Labiríntica (discreto em lactentes normais, porém muito frequente naqueles com transtorno motor)	1	12	Posicionar a criança em decúbito ventral e dorsal.	A criança posicionada em ventral permanecerá em flexão total do corpo. Posicionada em dorsal a criança irá apresentar extensão de cervical, tronco e pernas (opistótono).
Landau	4	12	Segurar horizontalmente por baixo do tronco e manter a criança no ar.	Cervical, tronco e pernas devem estender-se.

Fonte: Flehmig¹⁶

Primeiro mês

Decúbito dorsal: predomina o padrão de flexão fisiológica e o período de posturas assimétricas. A cabeça está quase sempre colocada de lado, os braços formam ângulo com o corpo, as mãos estão semifechadas, o po-