

VICTOR LEONARDO GROEGEL

ESTUDO, ANÁLISE E SUGESTÕES DE CONTEÚDOS DE BASE
ANATOMO-FUNCIONAIS PERTINENTES A PROFISSIONAIS
DA AREA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL

Projeto de Pesquisa apresentado ao
Curso de Especialização em Educa-
ção Especial, do Departamento de
Teoria e Fundamentos da Educação,
da Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Professora Roseli C.
Rocha de C. Baumel

Curitiba

1986

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa -----	01
1.2. Formulação e Delimitação do Problema -----	02
1.3. Objetivos -----	02
1.4. Definição de Termos ou Variáveis -----	02
1.5. Metodologia -----	03

CAPÍTULO II: EXCEPCIONALIDADE

2.1. O que é Excepcional? -----	04
2.2. A Classificação da Deficiência -----	04
2.3. Educação Especial -----	05

CAPÍTULO III: GENERALIDADES ANÁTOMO-FUNCIONAIS DO SISTEMA NERVOSO

3.1. Divisão do Sistema Nervoso:-----	06
3.1.1. Divisão do Sistema Nervoso Baseado em Crité- rios Anatômicos -----	06
3.1.2. Divisão do Sistema Nervoso Baseado em Crité- rios Funcionais -----	07
3.1.3. Organização Morfo-funcional do Sistema Nervoso	08
3.2. Elementos Anatômicos pertencentes aos Sistemas Pira- midal e Extrapiramidal -----	09
3.2.1. Terminações Nervosas -----	09
3.2.2. Neurônios Medulares:	
I) Neurônios Radiculares -----	11
II) Neurônios Cordonais -----	12
III) Neurônios de Axônio Curto -----	12
3.2.3. Núcleos e Áreas do Tronco Encefálico . Perten- centes ao Sistema Extrapiramidal-----	12
3.2.4. Núcleos do Telencéfalo e Diencéfalo Relaciona dos ao Sistema Extrapiramidal -----	14
3.2.5. Cerebelo -----	16

3.3. Grandes Vias Eferentes: -----	16
3.3.1. Vias Eferentes Somáticas: -----	17
I) Conceito de Sistema Piramidal e Extrapi- ramidal -----	17
II) Diferenças entre os Sistemas Piramidal e Extrapiramidal -----	17
III) Considerações Funcionais e Clínicas sobre os Sistemas Piramidal e Extrapiramidal--	18
<u>CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO E SUGESTÕES</u> -----	21
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> -----	24

1. INTRODUÇÃO:

1.1. JUSTIFICATIVA:

Tem se notado uma preocupação por parte dos profissionais da área de educação especial, que não tenham incluído no seu currículo de graduação conteúdos pertinentes a neurologia, os quais auxiliariam a compreensão dos mecanismos de funcionamento do sistema nervoso.

Este estudo se justifica pelo seu valor prático em evidenciar a importância do conhecimento de neurologia básica para a perfeita interação entre os profissionais da equipe inter-disciplinar, visto que, grande parte da clientela da área de Educação Especial tem suas deficiências ligadas a problemas neurológicos, reforçado pelo estudo do pesquisador, bem como, observação direta no contexto de Educação Especial.

Ressalta-se que, a preocupação citada não inclui obrigatoriamente a preparação específica dos profissionais - médicos, fisioterapeutas e fonoaudiólogos - em Educação Especial. Mas, o problema central deste estudo procurará evidenciar alguns conteúdos, que, segundo a experiência e a observação deste pesquisador configuram como fundamentais à ação junto à clientela da Educação Especial.

1.2. FORMULAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA:

Este estudo busca responder à questão:

- Que sugestões de conteúdos anátomo-funcionais do sistema nervoso são pertinentes aos profissionais da área de Educação Especial?

1.3. OBJETIVOS:

- Subsidiar o profissional na área de Educação Especial com bases anatômicas e fisiológicas teóricas do sistema nervoso relacionando os seus componentes mais importantes, suas respectivas funções e formas de ação.

1.4. DEFINIÇÃO DE TERMOS:

- Estudo: trabalho literário ou científico sobre um dado assunto.

- Educação Especial: DUNN (1975), considera como Educação Especial. "Os programas escolares conduzidos por pessoal adequadamente treinado, usando todo material especial indispensável e que tenha à disposição recursos para a execução da tarefa."

- Conteúdos Anátomo-funcionais do Sistema Nervoso: São as estruturas anatômicas componentes do sistema nervoso e sua fisiologia.

- Profissionais de Educação Especial: são os profissionais que compõe a chamada equipe interdisciplinar: médicos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, pedagogos, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais, odontólogos,...

1.5. METODOLOGIA:

O estudo é descritivo. Este trabalho será desenvolvido baseando-se em levantamento do referencial teórico e, seguido da seleção e definição dos componentes.

CAPÍTULO II

EXCEPCIONALIDADE:

2.1. O QUE É EXCEPCIONAL?

A excepcionalidade de um indivíduo engloba um grande número de fatores causadores do fenômeno.

De uma maneira geral, são indivíduos com dificuldades de adaptação em maior ou menor grau, no meio social, portadores de um comportamento que não se enquadra nos parâmetros comportamentais adotados pela sociedade.

A causa poderá ser uma lesão cerebral no desenvolvimento do seu sistema nervoso, antes, durante ou depois do seu nascimento; mas poderá ser também, um desvio acentuado de ordem intelectual, sensorial, física ou social, requerendo sempre serviços especiais em sua assistência, na tentativa de lhe proporcionar todos os benefícios possíveis.

2.2. A CLASSIFICAÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS:

Diagnosticar e classificar uma deficiência é um assunto que requer sensibilidade e, jamais deverá ser efetuado por uma única pessoa. Requererá o serviço de vários profissionais, constituindo dessa maneira a equipe interdisciplinar, cujo objetivo maior deverá ser o de evitar a rotulação da criança e sim, procurar observar o que a criança ten

ta comunicar sobre si mesma através da forma que dispuser dentro de suas capacidades.

Não se pode acreditar no uso da categorização da excepcionalidade pois seus efeitos são sempre prejudiciais. Cada criança deveria ser analisada e atendida como um caso particular, pois sabemos que não existem doenças e sim, doentes. Também a expectativa dos pais e professores poderá ficar diminuída ante uma criança rotulada como deficiente e, com isso, ocorrer um decréscimo na qualidade dos serviços prestados, tanto na escola quanto no lar.

2.3. EDUCAÇÃO ESPECIAL:

O princípio maior desta forma de educação baseia-se na necessidade de proporcionar ao educando a igualdade de oportunidades, de modo a atender às diferenças individuais dos alunos, por mais acentuadas que elas sejam.

Suas fontes de apoio estão nos recursos do próprio educando; mesmo que sejam escassos esses recursos, devem ser consideradas as suas necessidades, suas fraquezas, forças e esperanças, para que possamos transformá-lo ou de lhe permitir transformar-se.

Através da utilização de auxílios e serviços especiais que não são usados nas escolas comuns, a educação especial procura favorecer cada indivíduo para que venha a ser uma pessoa no mais alto significado que se possa atribuir ao termo, através de um trabalho racional e da diversidade de oportunidades.

CAPÍTULO III

GENERALIDADES ANATOMO-FUNCIONAIS DO SISTEMA NERVOSO

3.1. DIVISÃO DO SISTEMA NERVOSO:

O sistema nervoso pode ser dividido em partes, baseando-se em critérios anatômicos e funcionais.

3.1.1. Divisão do Sistema Nervoso Baseado em Critérios Anatômicos:

Chama-se Sistema Nervoso Central aquele contido no interior do esqueleto axial, por sua vez composto de cavidade craniana e canal vertebral; e, ao conjunto de estruturas nervosas situadas fora deste esqueleto, chama-se de Sistema Nervoso Periférico.

É chamado encéfalo a estrutura do Sistema Nervoso Central (S.N.C.) situado no interior do crânio neural; medula, a que se localiza dentro do canal vertebral, constituindo esses dois o chamado neuro-eixo. No encéfalo encontramos o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico. Aos cordões embranquiçados que unem o S.N.C. aos órgãos periféricos dá-se o nome de nervos. Quando a união é realizada com o encéfalo, os nervos são ditos cranianos; se ocorrer com a medula são ditos espinhais.

Existem também algumas dilatações, relacionadas com nervos e raízes nervosas, constituídas, principalmente, por corpos de neurônios, que são chamados de gânglios. Estes gânglios podem ser, sob ponto de vista funcional, sensitivos, ou viscerais.

Na extremidade das fibras nervosas situam-se as terminações nervosas que, funcionalmente, são de dois tipos, sensitivas (ou aferentes) e motoras (ou eferentes).

3.1.2. Divisão do Sistema Nervoso Baseado em Critérios

Funcionais:

São de dois tipos, sistema nervoso da vida de relação ou somático, e sistema nervoso da vida vegetativa ou visceral. O sistema nervoso somático é o responsável pela relação do organismo com o meio ambiente, composto de vias aferentes e eferentes. O componente aferente conduz aos centros nervosos impulsos oriundos de receptores periféricos informando sobre o que se passa no meio externo; já o componente eferente leva aos músculos estriados esqueléticos o comando dos centros nervosos resultando em movimentos voluntários.

O sistema nervoso visceral é o que se relaciona com a inervação e controle das vísceras; assim como no primeiro caso, distingue-se neste, também, um componente aferente e outro eferente. O aferente conduz o impulso nervoso de vísceras (originados em visceroreceptores) até áreas específicas do sistema nervoso. A via eferente conduz os impulsos dos centros nervosos até as vísceras, terminando em glândulas, musculatura lisa ou cardíaca. Esta via eferente do sistema nervoso visceral é chamada de sistema nervoso autônomo

e pode ser subdividido em simpático e parasimpático.

3.1.3. Organização Morfo-funcional do Sistema Nervoso:

Tendo-se compreendido os conceitos já expostos, pode-se ter uma idéia geral da organização morfo-funcional do sistema nervoso.

Os neurônios sensitivos, cujos corpos estão situados nos gânglios sensitivos, levam à medula ou ao tronco encefálico os impulsos nervosos originados nos receptores localizados na superfície, na pele por exemplo, ou no interior do organismo (vísceras, músculos ou tendões). Os prolongamentos centrais desses neurônios se ligam diretamente (reflexo simples), ou através de neurônios de associação aos neurônios motores (somáticos ou viscerais) os quais levam os impulsos ao músculo ou glândula, e desta maneira se formam arcos reflexos mono ou polisinápticos.

É através deste mecanismo que se possibilita retirar a mão, rápida e involuntariamente, quando se toca em uma chapa quente. Para o sistema nervoso supra segmentar (cérebro e cerebelo) é também importante ser "informado" do que aconteceu; para isto, os neurônios sensitivos se ligam a neurônios de associação no sistema nervoso segmentar, levando os impulsos ao cérebro onde o mesmo será interpretado e se tornando consciente, manifestando-se como dor. Neste exemplo, a retirada da mão é um ato reflexo, é automático e independe da sensação de dor.

Ainda no mesmo exemplo, em virtude da informação de desagradável que recebeu, o indivíduo pode querer desligar a chapa quente e, para isto, os neurônios de associação do

córtex cerebral enviam uma "ordem" por meio de fibras descendentes aos neurônios motores situados no sistema segmentar. Estes "retransmitem" a ordem aos músculos estriados, para que os movimentos necessários ao ato sejam realizados. Estes movimentos são coordenados pelo cerebelo que recebe do sistema segmentar informações sobre o grau de contração de músculos e envia por meio de vias descendentes complexas, impulsos capazes de coordenar a resposta motora.

3.2. ELEMENTOS ANATÔMICOS PERTENCENTES AOS SISTEMA PIRAMIDAL E EXTRAPIRAMIDAL:

3.2.1. Terminações Nervosas:

Na extremidade periférica das fibras nervosas estão localizadas as terminações nervosas, que podem ser de dois tipos: sensitivas ou aferentes (receptores) e motoras ou eferentes. As terminações sensitivas, quando estimuladas por uma forma adequada de energia (calor, luz, etc) originam um impulso nervoso, que, por sua vez, segue pela fibra em cuja extremidade ela está localizada. Este impulso seguirá para o sistema nervoso central e atinge áreas específicas do cérebro, onde será interpretado, e resultando as diferentes formas de sensibilidade. As terminações nervosas motoras existem na porção terminal das fibras eferentes e são os elementos de ligação entre estas fibras e os órgãos efetadores: músculo ou glândula.

Para exemplificar este processo far-se-á a descrição do funcionamento de um fuso neuro-muscular que é um dos vários tipos de terminações nervosas e particularmente importante no desempenho da regulação do tônus postural. O fuso neuromuscular tem a forma de um pequeno fuso localizado

nos ventres musculares dos músculos estriados esqueléticos, e se dispõe paralelamente às fibras deste músculo (fibras extrafusais). Cada fuso é constituído de uma cápsula conjuntiva que por sua vez envolve duas a dez pequenas fibras musculares estriadas (fibras intrafusais). Cada fibra intrafusalis possui uma região equatorial não contrátil e duas regiões polares, que são dotadas de miofibrilas e, portanto, contráteis.

O fuso neuromuscular recebe fibras, tanto nervosas sensitivas quanto nervosas motoras. As sensitivas se enrolam ao redor da região equatorial das fibras intrafusais constituindo as terminações denominadas anuloespirais; elas originam um impulso nervoso que segue até a medula. Na medula estas fibras fazem sinapse com neurônios motores (neurônios alfa) cujos axônios levam o impulso nervoso de volta ao músculo, onde vão excitar as fibras extrafusais, que se contraem. Esta contração se opõe à tração do músculo, diminui o estiramento das fibras intrafusais, cessando a excitação das terminações anuloespirais.

O mecanismo descrito constitui o reflexo miotático ou de estiramento, que executa importante papel na manutenção reflexa do tônus muscular. O reflexo miotático pode ser desencadeado provocando-se o estiramento do músculo com percussão no seu tendão.

As fibras motoras dos fusos neuromusculares tem origem nos neurônios gama da coluna anterior da medula. Terminam nas duas regiões polares das fibras intrafusais e são denominadas fibras eferentes gama. Os impulsos que seguem por estas fibras causam a contração simultânea das duas regiões polares das fibras intrafusais com conseqüente estira

mento da região equatorial não contrátil. Com isto as terminações anuloespirais são excitadas resultando contração das fibras extrafusais pelo mecanismo visto anteriormente. Como os neurônios gama estão sob o controle dos centros encefálicos, este mecanismo permite que estes centros participem na regulação do tônus muscular agindo através dos fusos neuromusculares. Os impulsos aferentes que são originados nos fusos são também levados ao cerebelo que, desta forma, é informado do grau de contração ou de distensão dos músculos, o que é importante para o seu papel na regulação do tônus muscular.

3.2.2. Neurônios Medulares:

Localizados na substância cinzenta da medula, são os seus elementos mais importantes. São classificados em: Neurônios de axônio longo (Tipo I de Golgi), que se subdividem em radiculares (viscerais e somáticos), cordonais (de projeção e de associação) e, Neurônios de axônio curto (Tipo II de Golgi).

- Neurônios Radiculares: possuem um axônio muito longo que sai da medula e vai constituir a raiz ventral. Neurônios radiculares viscerais são os neurônios do sistema nervoso autônomo e se destinam à musculatura lisa, cardíaca ou glândulas.

Os neurônios radiculares somáticos destinam-se à inervação de músculos estriados esqueléticos, sendo também denominados de Neurônios Motores Primários, Neurônios Motores Inferiores, Via Motorã Final Comum de Sherrington. Destacam-se dois tipos de neurônios radiculares somáticos, alfa e gama. Os neurônios alfa destinam-se à inervação de fi-

bras musculares que contribuem efetivamente para a contração dos músculos. Estas fibras são extrafusais, ou seja, localizam-se fora dos fusos neuromusculares. Os neurônios gama inervam as fibras intrafusais, ou seja, aquelas fibras musculares que se localizam dentro dos fusos neuromusculares. Os neurônios gama exercem um importante papel na regulação do tônus muscular, através de sua ação sobre os fusos musculares.

- Neurônios Cordonais: os axônios destes neurônios alcançam a substância branca da medula, onde tomam direção ascendente e descendente. Constituem, desta maneira, um mecanismo de integração de segmentos medulares situados em níveis diferentes, permitindo a realização de reflexos intersegmentares na medula.

- Neurônios de Axônio Curto (ou Internunciais): São de pequeno tamanho e seu axônio permanece sempre na substância cinzenta. Seus prolongamentos ramificam-se próximos ao corpo celular e estabelecem conexão entre as fibras aferentes, que penetram pelas raízes dorsais, e os neurônios motores, interpondo-se, assim, em vários arcos reflexos medulares.

3.2.3. Núcleos e Áreas do Tronco Encefálico Pertencente ao Sistema Extrapiramidal:

- Tronco Encefálico: localizado entre a medula e o diencéfalo, situando-se ventralmente ao cerebelo. Constituído por corpos de neurônios que se agrupam em núcleos e fibras nervosas, que se agrupam em feixes denominados tractos ou fascículos.

Muitos dos núcleos do tronco encefálico recebem ou emitem fibras nervosas que entram na constituição dos nervos cranianos. Dos 12 pares de nervos cranianos, 10 fazem conexão no tronco encefálico.

O tronco encefálico se divide em bulbo, situado caudalmente; mesencéfalo, situado cranialmente; e ponte, situada entre ambos.

As estruturas que serão estudadas a seguir são de grande importância para a correta compreensão do Sistema Extrapiramidal, que por sua vez será descrito mais adiante.

- Núcleo Rubro: compõe o tegmento do mesencéfalo, que por sua vez, é uma das estruturas componentes do mesencéfalo. O núcleo rubro pertence ao sistema motor extrapiramidal e sua lesão origina sintomas que se caracterizam principalmente por tremores na metade oposta do corpo.

- Núcleo Olivar Inferior: grande massa de substância cinzenta que, juntamente com outras estruturas, forma a substância cinzenta própria do bulbo. Liga-se a todo córtex cerebelar, também fazendo conexão com a medula. Recebe, ainda, fibras do córtex cerebral, da medula e do núcleo rubro.

- Substância Negra: é um núcleo compacto formado por neurônios que apresentam inclusões de melanina. A substância negra faz parte do sistema extrapiramidal e tem conexões nos dois sentidos com o corpo estriado, outro importante centro desse sistema. Os neurônios da substância negra são ricos em dopamina, enviando fibras dopaminérgicas que terminam no corpo estriado.

- Formação Reticular: agregado difuso de neurônios de tamanhos e tipos diferentes, separados por uma rede de

fibras nervosas dispostas em várias direções. É uma região do encéfalo que se inicia nos níveis cervicais mais altos da medula e estende-se a todo o tronco encefálico, continuando-se no diencéfalo. A formação reticular é, pois, basicamente, uma formação do tronco encefálico, onde ocupa grande área, preenchendo todo espaço que não é ocupado pelos tractos, fascículos e núcleos de estrutura mais compacta. Na formação reticular do bulbo, localiza-se o centro respiratório (regula o ritmo respiratório), o centro vaso motor e o centro do vômito, tornando com isto as lesões neste órgão particularmente perigosas.

- Tecto Mesencefálico: é constituído de quatro eminências, os colículos superiores, relacionados com os órgãos da visão, e os colículos inferiores, relacionados com a audição, além da chamada área pré-tectal, que se relaciona com o controle reflexo das pupilas.

3.2.4. Núcleos do Telencéfalo e Diencéfalo relacionadas com o Sistema Extrapiramidal:

- Núcleos Talâmicos: o tálamo está situado no diencéfalo, acima do sulco hipotalâmico. As conexões entre um núcleo talâmico e uma determinada área cortical são geralmente recíprocas, ou seja, fazem-se através de fibras talamo-corticais e córtico-talâmicas, que constituem a chamada radiação talâmica. Destas, o maior contingente destina-se às áreas sensitivas do córtex. As conexões talâmicas são muito diferentes, o que indica funções muito diferentes, diversas. Assim, as funções mais conhecidas do tálamo relacionam-se com a motricidade, com o comportamento emocional, com o grau de ativação do córtex e com a sensibilidade, sendo esta úl-

tima a mais conhecida e a mais importante.

- Núcleo Subtalâmico: este compreende a zona de transição entre o diencéfalo e o tegmento do mesencéfalo, sendo que o elemento mais evidente deste é o núcleo subtalâmico. Como ele está situado na divisão com o mesencéfalo, algumas estruturas mesencefálicas estendem-se até o subtálamo como o núcleo rubro, a substância negra e a formação reticular, constituindo a chamada zona incerta do subtálamo.

Do ponto de vista funcional, o subtálamo tem função motora, pertencendo ao sistema extrapiramidal. As suas lesões dão uma síndrome extrapiramidal típica conhecida como hemibalismo, caracterizada por movimentos involuntários anormais das extremidades. São movimentos violentos e muitas vezes, não desaparecem com o sono, podendo levar o doente à exaustão.

- Núcleos da Base: são núcleos da base o núcleo caudado, o núcleo lentiforme, o claustrum e o corpo amigdalóide. Os dois primeiros são parcialmente unidos e constituem o corpo estriado, importante centro regulador da motricidade. O núcleo lentiforme é dividido em putâmem e globo pálido por uma fina lâmina de substância branca, a lâmina medular lateral. O núcleo caudado é separado do núcleo lentiforme em quase toda sua extensão pela cápsula interna, sendo, entretanto, unido a ele em sua parte anterior. O corpo estriado é um importante centro do sistema extra-piramidal, relacionando-se com a motricidade somática, principalmente com o controle dos movimentos involuntários e automáticos. As afecções do corpo estriado ou de núcleos com ele relacionados provocam, geralmente, alterações do tônus muscular, hi-

pertonias ou hipotonias, e principalmente às hipercinesias. Estas se manifestam como tremores ou movimentos involuntários anormais, às vezes violentos, e que recebem denominações diversas, conforme suas características (balismos, movimentos coréicos, atetósicos, etc). Combinações desses sintomas permitem caracterizar as diversas síndromes extrapiramidais, sendo as mais conhecidas a coréia, a atetose e a Síndrome de Parkinson.

3.2.5. Cerebelo:

Órgão do sistema nervoso suprasegmentar situado dorsalmente ao bulbo e à ponte, repousa sobre a fossa cerebelar do osso occipital e está separado do lobo occipital do cérebro por uma prega de dura-máter denominada tenda do cerebelo. As funções do cerebelo se relacionam com o equilíbrio, manutenção do tônus muscular e da postura, coordenação de movimentos. Responsável pelos movimentos delicados e assimétricos, os quais requerem uma coordenação nervosa muito elaborada.

3.3. GRANDES VIAS EFERENTES:

As grandes vias eferentes fazem a comunicação entre os centros suprasegmentares do sistema nervoso com os órgãos somáticos ou do sistema nervoso da vida de relação, e vias eferentes viscerais ou do sistema nervoso autônomo. As primeiras controlam a atividade dos músculos estriados esqueléticos, permitindo a realização de movimentos voluntários ou automáticos, regulando ainda o tônus e a postura. As segundas destinam-se aos músculos lisos, músculo cardíaco ou glândula, regulando o funcionamento das vísceras e vasos.

3.3.1. Vias Eferentes Somáticas:

I) Conceito de Sistema Piramidal e Extrapiramidal:-

As vias eferentes somáticas são divididas em dois grupos, que são o Sistema Piramidal e Extrapiramidal. Existem uma grande dificuldade para neurofisiologistas e neuroanatomistas conceituarem estes sistemas, uma vez que o termo extrapiramidal foi criado por Wilson em 1912, sem uma definição precisa. Desta forma o sistema piramidal compreende as fibras dos tractos córtico-espinal e córtico-nuclear, assim como as áreas corticais onde a maioria delas tem origem. As vias motoras somáticas restantes, ou seja, não incluídas nesta definição, fazem parte do sistema extrapiramidal. São portanto, as áreas extrapiramidais do córtex cerebral, o cerebelo, vários núcleos do teléencefalo e diencéfalo, vários núcleos e áreas do tronco encefálico.

II) Diferenças entre os Sistemas Piramidal e Extrapiramidal: Uma vez que o sistema extrapiramidal envolve um número muito maior de estruturas do que o sistema piramidal também é muito mais complexo o seu funcionamento.

Enquanto os impulsos extrapiramidais se originam do córtex cerebral e cerebelar os impulsos piramidais se originam unicamente do córtex cerebral.

No córtex cerebral, a área 4 de Brodmann é considerada a área piramidal enquanto que a área 6 de Brodmann é a mais importante das áreas extrapiramidais. O sistema piramidal também é muito mais recente do que o extrapiramidal, isto do ponto de vista filogenético. As fibras nervosas extrapiramidais se mielinizam mais precocemente do que as fibras piramidais, de onde se admite que a atividade motora

de uma criança no primeiro ano de vida depende, basicamente do sistema extrapiramidal, uma vez que as fibras dos tractos piramidais não estão ainda mielinizadas por completo nesta época. O sistema piramidal é responsável pelos movimentos voluntários e sua lesão resulta em paralisia dos músculos estriados do lado oposto. Inicialmente a paralisia é flácida, ou seja, os músculos perdem completamente o tônus, ficando abolidos os reflexos. Algumas semanas depois a paralisia se torna espástica, ou seja, há aumento de tônus e exagero dos reflexos (hiperreflexia). Em muitos casos pode haver recuperação parcial dos movimentos, menos evidentes nos músculos da parte distal dos membros, responsáveis por movimentos delicados. O sistema extrapiramidal é responsável pela realização de movimentos automáticos, regulação do tônus e da postura, assim como, através do cerebelo, a coordenação dos movimentos. Lesões neste sistema não causam paralisia mas resultam em movimentos involuntários espontâneos e alterações do tônus.

III) Considerações funcionais e clínicas sobre os sistemas piramidal e extrapiramidal: Os movimentos voluntários, ou seja, movimentos deliberados e planejados decorrentes de um ato de vontade, são responsabilidade do sistema piramidal, como já foi visto anteriormente. O sistema extrapiramidal se responsabiliza por movimentos automáticos, e estes compreendem os automatismos primários ou instintivos e os automatismos secundários. Os primários são movimentos inatos que não dependem de aprendizagem, tais como o choro a sucção e a deglutição. Os segundos, os automatismos secundários, só se estabelecem após um período de aprendizagem, tais como a dança, a marcha, etc.

Admitem os especialistas que durante a fase de aprendizagem os movimentos dependem do sistema piramidal, passando ao domínio do extrapiramidal quando se tornarem automáticos, ou seja, quando possam ser executados "sem pensar". O sistema extrapiramidal é também responsável pelos movimentos automáticos associados, que são, por exemplo, os movimentos dos braços durante a marcha.

Deve se lembrar também que o sistema piramidal intervém na realização de vários movimentos automáticos, iniciando, modificando, ou interrompendo as características do movimento, cuja manutenção entretanto, depende do sistema extrapiramidal. Dessa forma, por exemplo, para se iniciar uma marcha o comando é piramidal, porém, no momento em que ela se torna automática passa a depender do sistema extrapiramidal. Para que se consiga parar ou alterar as características do movimento, volta a atuação do sistema piramidal. Dessa forma, pode se perceber, a atuação harmônica dos dois sistemas para a realização das atividades de vida diária, e as graves consequências para o indivíduo portador de uma lesão em um dos dois sistemas. Sabe se também que há uma certa subordinação do sistema extrapiramidal pelo piramidal.

Regulação do tônus e da postura também são funções do sistema extrapiramidal e, normalmente, esta função é pré-requisito para realização de certos movimentos voluntários, função do sistema piramidal. Para tanto, o grau de contração de vários grupos musculares é regulagem efetuada pelo sistema extrapiramidal, que posiciona o corpo em uma postura básica, necessária para a realização de movimentos voluntários delicados. Desta maneira é fácil compreender que, o movimento da mão necessário para tacar com precisão uma bo-

la de sinuca (sistema piramidal) só poderá ser realizado se o restante do corpo estiver em uma postura adequada que é mantida pelo sistema extrapiramidal. Neste caso a manutenção do equilíbrio e a coordenação dos movimentos também pertencem ao sistema extrapiramidal, através do cerebelo.

Desta forma fica fácil entender os sintomas decorrentes de lesões nos dois sistemas. As lesões do sistema piramidal resultam em paralisias ou paresias, ou seja, incapacidade ou dificuldade de realizar movimentos voluntários. As paralisias não ocorrem nas lesões do sistema extrapiramidal, e sim, movimentos involuntários espontâneos - hiperquinasias - e alterações do tônus (hipertonias ou hipotonias). Através destes sintomas podem, os neurologistas, caracterizarem as diversas síndromes extrapiramidais, tais como, a coréia, a atetose ou a Síndrome de Parkinson.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES E SUGESTÕES:

Este estudo teve como problema a seguinte indagação: que sugestões de conteúdos anátomo-funcionais do sistema nervoso são pertinentes aos profissionais da área de Educação Especial?

Dados os estudos feitos e expostos, tem-se a comentar sobre a importância de orientar teoricamente os profissionais da área de Educação Especial a respeito de bases anátomo-funcionais do sistema nervoso.

Esse trabalho em consonância com os seus objetivos centrou-se em subsidiar o profissional na área de Educação Especial com bases anatômicas e fisiológicas teóricas do sistema nervoso relacionando os seus componentes mais importantes, suas respectivas funções e formas de ação. Dessa forma evidenciou-se os componentes anatômicos dos sistemas piramidal e extrapiramidal, dada a sua importância clínica decorrente do fato de as lesões, sejam elas pré, peri ou pós, comprometem um dos dois sistemas.

Sugere-se, portanto, a interação dos profissionais da Educação Especial, que não tenham esta fundamentação teórica no seu currículo, com esses assuntos a fim de melhor

situá-los diante da maioria da sua clientela e também diante de outros profissionais da equipe que por ventura sejam especialistas no assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) GUYTON, Arthur C. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro, Interamericana. 1977.
- 2) HAMILTON, W. G. Tratado de Anatomia Humana. Rio de Janeiro, Interamericana, 1982.
- 3) HOPENFELD, Stanley. Neurologia para Ortopedistas. Rio de Janeiro, Cultura Médica, 1985.
- 4) MACHADO, Angelo M. Neuroanatomia Funcional. Rio de Janeiro, Atheneu, 1983.
- 5) MAZZOTA, Marcos José da Silveira. Fundamentos de Educação Especial. São Paulo, Pioneira, 1982.

Tipo de documento	Exemplo
Tradução	HERTZBERGER, H. Lições de arquitetura . Tradução de: MACHADO, C. E. L. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. Título original: Lessons for students in architecture.
Twitter	FONSECA, R. M. Ricardo Marcelo Fonseca@ricardo_marcelo . Não paginado. Disponível em: < https://twitter.com/ricardo_marcelo >. Acesso em: 10 fev. 2019.
Verbetes de dicionário	GEODO. In: GUERRA, A. T. Dicionário geológico-geomorfológico . 4. ed. Rio de Janeiro: Instituto Pan-Americano de Geografia e História, 1975. p. 197.
Verbetes de enciclopédia	FARMACOLOGIA. In: ENCICLOPÉDIA Barsa. Rio de Janeiro: Encyclopaedia Britannica, 1965. v. 6, p. 136-138.

Fonte: Os autores (2019) adaptado de Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas - SIBI/UFPR. Portal da Informação (2018).

3.9 CITAÇÃO

Citação é o ato ou efeito de citar. É a menção no texto de uma informação ou de trechos extraídos de outra fonte com a finalidade de esclarecer, ilustrar ou sustentar o assunto apresentado.

A fonte de onde foi extraída a informação deve ser citada obrigatoriamente no texto ou em nota de rodapé, respeitando-se dessa forma os direitos autorais. Os dados completos da fonte de onde foram extraídas as citações devem constar na lista de referências ao final do documento.

Sistema alfabético

No sistema alfabético, a indicação da fonte no texto é feita pela autoria (sobrenome do autor, instituição responsável, nome geográfico ou título do documento) seguida da data de publicação e da(s) página(s).

a) quando a autoria (sobrenome do autor, instituição responsável, nome geográfico ou título do documento) for mencionada na sentença, deve-se indicá-la em letras maiúsculas e minúsculas e mencionar entre parênteses apenas a data e a(s) página(s), separadas por vírgula;

b) quando a autoria (sobrenome do autor, instituição responsável, nome geográfico ou título do documento) for mencionada após a ideia do autor ou no final da sentença, deve-se indicá-la em letras maiúsculas entre parênteses, seguida da data e da(s) página(s), separadas por vírgula;

c) no sistema autor-data, as notas de rodapé são usadas para:

- informações verbais e/ou informais;
- citação de citação;
- notas explicativas;

d) a referência completa dos documentos citados deve figurar na lista de referências, no final do documento, dispostas em ordem alfabética de autor.

Tipos de citação

Citação direta

É a transcrição literal de um texto ou de parte dele, conservando a grafia, a pontuação e o idioma original. É usada somente quando for absolutamente necessário transcrever as palavras de um autor.