

YINGYOUER GANJUE

YUNDONG ZHANGAI DE PINGGU YU GANYU

婴幼儿感觉——运动障碍的评估与干预

主编 赵聪敏



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

封面设计：麦珈广告



ISBN 7-5624-3849-8



9 787562 438496 >

ISBN 7-5624-3849-8

定价：42.00元

婴幼儿感觉——运动障碍 的评估与干预

主 编 赵聪敏

副主编 廖 伟 张雨平 温恩懿 王丽雁

于若谷 刘 立 奚 敏

编 委 兰 杨 李松芹 李海燕 吕 婕

杜 菲 欧香琴 武 燕 夏 宇

蒙 萌 何周梅

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书广泛参阅了国内外著作及文献,从小儿神经系统生理与病理基础、脑损伤的早期识别及评估与跟踪、高危新生儿和婴幼儿感觉——运动障碍的干预三个方面进行了阐述,内容新颖详实并联系实际,具有较强的科学性及实用性,是儿科医师、儿保医师、神经心理医师、康复及早教工作者的高级研修参考书。

图书在版编目(CIP)数据

婴幼儿感觉—运动障碍的评估与干预 / 赵聪敏主编.
重庆:重庆大学出版社,2006.11
ISBN 7-5624-3849-8

I. 婴... II. 赵... III. ①婴幼儿—感觉障碍—防治②婴幼儿—运动障碍—防治 IV. R748

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 123595 号

婴幼儿感觉——运动障碍的评估与干预

主 编 赵聪敏

责任编辑:孙英姿 姚正坤 版式设计:孙英姿
责任校对:任卓惠 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023)65102378 65105781

传真:(023)65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×960 1/16 印张:15 字数:246 千

2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—1030

ISBN 7-5624-3849-8 定价:42.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究



作者简介

赵聪敏，男，1954年出生，1979年毕业于重庆第三军医大学。现任第三军医大学第二附属医院(新桥医院)儿科主任、教授、硕士生导师。

自1996年开始，致力于脑发育和发育期脑损伤的研究与干预工作，共培养硕士研究生11名。2003年以来负责成立了中国优生优育协会“脑损伤康复研究示范培训基地”、重庆市“儿童脑瘫康复研究培训基地”、“福利机构儿童健康筛查及治疗与培训基地”、“育婴师培训基地”，先后承担国家级继续教育培训项目12次。主持国家民政部“孤残儿童抚育”和军内“儿童脑损伤”课题各一项。主编“儿童抚育纲要”和“育婴师培训教材”各一部，发表统计源期刊论著32篇。

目前担任中国优生优育协会儿童脑潜能开发专委会、中华医学会重庆儿科专委会和重庆儿保专委会副主任委员；中国优生优育协会儿童发展专委会、全军儿科专委会和重庆优生优育协会专委会委员；《三医大学报》和《重庆医学》编委；现任国家民政部儿童抚育工作组特聘专家和中国优生优育协会理事。

前 言

婴幼儿感觉——运动障碍包括运动、视觉、听觉、触觉、语言、行为、学习能力与情绪等诸多方面,对婴幼儿感觉——运动障碍的早期识别与干预,可达到事半功倍的效果。近年来,随着对发育期脑损伤研究的不断深入和早期干预、认知康复、感知康复、运动康复、语言康复等认识的提高和进步,迫切需要相关的专辑供广大从事一线的医务工作者使用和参考。为此,我们编写了这本书。

编写中,我们本着实用和简明扼要的原则,从3个部分加以阐述。第一编着重阐述了小儿神经系统生理与病理基础,包括感觉和运动系统、脑发育与发育中的脑损伤、小儿脑性瘫痪;第二编着重在脑损伤的早期识别、评估与跟踪上,并突出了运动发展的评估。为了减少篇幅,书中没有涵盖影像学 and 神经电生理内容。虽然提供的量表较多,但每一个量表均有侧重和特别意义,建议在实际工作中选择性使用;第三编着重介绍了高危新生儿的早期干预及跟踪和婴幼儿的动作发展训练与指导。

限于我们的水平,书中难免存在不少的问题,由衷希望读者提出批评指正。

本书的编写得到了中国台湾大学物理治疗师林丽勤老师、叶仓甫老师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

赵聪敏

2006年8月于重庆

目 录

第一编 总 论	1
第一章 小儿神经系统疾病的生理基础	1
第一节 感觉系统	1
第二节 运动系统	12
第三节 反射	22
第四节 脑的各主要部位损害的症状和定位	25
第二章 脑发育与发育中的脑损伤	41
第一节 脑发育概述	41
第二节 中枢神经系统的发生与分化	42
第三节 中枢神经系统发育的特点	45
第四节 脑发育异常与发育中的脑损伤	47
第三章 脑性瘫痪的神经病理学	49
第二编 评 估	54
第四章 AMIEL-TISON 神经评估量表	54
第五章 新生儿行为神经测定	66
第六章 全身性自发运动评价法	70
第七章 婴儿神经功能评估(M 法)	73
第八章 Vojta 姿势反射评估法	78
第九章 小儿反射与姿势反射异常与临床意义	81
第一节 脊髓水平的反射	81
第二节 脑干水平的反射和反应	83
第三节 中脑水平的反应	85
第四节 脑皮质水平反应	89
第十章 婴幼儿体智能发育特征	93
第十一章 婴幼儿发展及行为评量表	104



第十二章	0~3.5岁动作能力评价	115
第十三章	0~6岁正常儿动作发展	117
第一节	粗大动作发展里程碑	117
第二节	精细动作发展里程碑	119
第十四章	0~6岁神经系统发育评估	122
第十五章	粗大运动功能评估	158
第十六章	物理治疗评估技巧	163
第三编	干预与训练	165
第十七章	早期干预	165
第一节	高危新生儿的早期干预	165
第二节	婴幼儿的干预	175
第三节	婴幼儿发育训练指导	179
第十八章	运动发展训练	185
第一节	0~6岁小儿的动作发展训练	185
第二节	Bobath神经发育疗法	197
第三节	Vojta法	201
第四节	上田正疗法	214
附 表		220
参考文献		234

第一编 总 论

第一章 小儿神经系统疾病的生理基础

第一节 感觉系统

感觉是人类认识世界的基础,是知识的源泉,是我们接触社会、认识社会、适应社会、改变和探究社会的先决条件。没有刺激,没有感觉,人类不仅不能进行正常的认识活动,而且正常的心理机能也将遭到破坏。

一、感觉概述

感觉是人对直接作用于感觉器官的客观事物的个别属性的反映。通过感觉,人们能够知道外部事物的不同属性,如颜色、气味、声音、光滑和粗糙等,也能知道身体所发生的变化,如身体的运动和位置、内脏器官的活动情况等。

二、感觉的生理机制

感觉的产生是分析器工作的结果。分析器是人感受和分析外界刺激的整个神经系统,由3部分组成:外周感受部分(感受器)、中间传导部分(传递神经包括传入神经和传出神经)和大脑皮层的相关区域(它是大脑两半球皮质层内具有某种程度机能定位特性的皮质细胞群)。感受器是一种特殊的结构,是直接接受刺激产生兴奋的装置,当它接受外界一定强度的刺激后,将刺激转化为神经冲动,由传入神经传入大脑相关部位,使人体产生相关感觉(如疼痛、视觉、听觉等),并由传出神经将有关信息传出到效应器。

(一) 刺激与感受器

作用于有机体并引起其反应的因素叫做“刺激物”,刺激物对有机体的作用称之为刺激。它包括外部刺激(由机体外部给予的刺激,如光、声、热等)和内部刺激(由机体内部变化引起的刺激,如胃肠痉挛引起的疼痛等)。感觉就是感觉器官在刺激的作用下产生的。一般来说,每一种感受器都有它的适宜刺激,都只对一种刺激特别敏感而产生兴奋,它们同刺激的关系基本上是固定的,例如光波是眼球内视网膜的适宜刺激,声波是内耳柯蒂氏器官的适宜刺



激,温度变化是温度感受器的适宜刺激等。

要使一个感受器兴奋,刺激要达到一定的强度和持续一定的时间。各种感受器对适宜刺激的感受能力称为感受性,感受性是用感觉阈限的大小来衡量的。所谓感觉阈限是指引起某种感觉的持续了一定时间的刺激量,引起感受器兴奋所需的最短时间称为时间阈值,刚刚能引起感觉的最小刺激量称为感觉的绝对阈值。感觉的绝对阈值对于各种感觉来说各不相同,对于同一感觉也是因人而异。在一般情况下,感觉的强度是由刺激的强度决定的,刺激强度越大,感觉就越强。

(二) 感觉的传导

感受器在接受刺激后,产生一系列的神经冲动,沿着一定的感觉通路传向中枢。感觉的传入通路大概有两类,一类叫特异传入系统,另一类叫非特异传入系统。特异传入系统的神经纤维由感受器经脊髓、脑干到达丘脑,然后由丘脑投射到大脑皮层的特定区域。在特异传入系统中,丘脑接受除嗅觉以外的所有感觉的传入纤维,是感觉传入通路中最重要的中继站,它对环境信息进行一定程度的加工和整理,是感觉的低级中枢。经过丘脑转换过的神经元的感觉传入纤维只有最终达到大脑皮层的各个感觉区才能清晰地形成各种相应的感觉,因此大脑皮层的感觉区是感觉的高级中枢。非特异传入系统是特异性感觉传入神经在脑干处发出侧支,通过脑干网状结构,最后弥散地投射到大脑皮层广泛区域的神经通路,它不传输特殊的感受信息,但对维持和改变大脑皮层的兴奋状态起重要作用。

在感受器和中枢之间,除了有感受器通往中枢的传入纤维外,还有中枢返回感受器的传出纤维,感受器本身及其传导部分的活动又常常受到神经系统的反馈调节,这种反馈调节对于抑制因刺激而产生的过度兴奋起着非常重要的作用,使不少潜在的感觉成分在感觉整合的初期就被削弱或消除。例如对皮肤的局部刺激,一方面使支配该皮肤点的传入神经产生一连串的神经冲动,另一方面,这些神经冲动在向高级中枢的传导过程中,又通过中间神经元的抑制环路抑制支配邻近皮肤区的神经纤维向中枢的传导。

(三) 感觉的种类

感觉分为外部感觉和内部感觉,外部感觉主要是通常所说的视觉、听觉、嗅觉、味觉和皮肤觉,内部感觉包括平衡、运动、机体感觉等。不同的感觉具有不同的适宜刺激和相应的感受器,各种感觉的适宜刺激和感受器的关系见表 1-1。



表 1-1 各种感觉的适宜刺激和感受器

感觉的种类		适宜刺激	感受器
视 觉		光	眼睛视网膜的视细胞
听 觉		声	耳朵耳蜗的毛细胞
皮肤 感觉	温	热(温)	皮肤的温点
	冷	热(冷)	皮肤的冷点
	触	压 力	皮肤的压点
	痛	伤害性的刺激	皮肤的痛点
味 觉		液 体	舌头味蕾的味细胞
嗅 觉		气 体	鼻粘膜的嗅细胞
平衡感觉		身体的位置变化和运动	前庭器官的毛细胞
位置感觉和运动		身体各个部分的位置变化	肌、腱、关节中的神经末梢
机体感觉		内脏中的物理、化学刺激等	内脏壁等的神经末梢

(四) 大脑皮层的感觉分析功能

大脑皮质是大脑半球的最外表部分,有大量的神经元,神经元之间具有复杂的联系。来自感受器的神经冲动都向大脑皮质传送,皮质神经细胞对传入的信息做最后的分析和综合。大脑的皮质是分析器的最高级部分,它对于不同的感觉具有相应的感觉代表区,当感觉冲动传导到该区时,大脑经过分析处理,从而作出相应的反应。

1. 体表感觉:

全身体表感觉的主要代表区在大脑的中央前回,具有以下特点:

(1) 躯体感觉传入向皮质投射是交叉的,即一侧体表感觉传入向对侧皮质的相应区域投射,但头面部感觉的投射是双侧性的。

(2) 投射区域具有一定的空间分布。总的安排是倒置的,即下肢代表区在顶部,上肢代表区在中间,头面部代表区在底部。

(3) 投射区域的大小与不同体表部位的感觉灵敏程度有关,例如大拇指和食指的代表区面积要比胸部十二根脊神经传入的代表区总面积大几倍。这说明感觉灵敏部位具有大量的感觉装置,皮质与其相联系的神经元数量也必然多,这种结构特点有利于进行精细的感觉分析。



2. 本体感觉:

本体感觉指肌肉的收缩和伸张、弯曲、推拉,以及骨骼关节间的压缩所引起的感觉信息。本体感觉的投射区域在大脑的中央前回。

3. 视觉:

大脑皮质的枕叶是视觉的投射区,左侧枕叶皮质接受左眼的颞侧视网膜和右眼的鼻侧视网膜的传入纤维投射;右侧枕叶皮质接受右眼的颞侧和左眼的鼻侧视网膜的传入纤维投射。

4. 听觉:

大脑皮质的颞叶是听觉的投射区域,听觉的投射是双侧性的,即一侧皮质代表区与双侧耳蜗感受器机能有关。

5. 触觉:

触觉是机体最大的感觉系统,皮肤有多种不同的“触觉感受器”,当物体与皮肤接触时,触觉感受器把信息传输到大脑皮质各个不同的部位,从而引起触觉。

6. 平衡觉:

平衡觉是反映头部的位置和身体平衡状态的感觉。平衡觉的感受器是内耳的平衡器官。平衡觉的冲动是从前庭器官的感受细胞传入脑干前庭神经,最后传到大脑皮层颞叶,结果在大脑皮层就会产生全身的位置的感觉。人们对头和身体的移动、翻身、倒置、上下升降等运动的辨别,都依靠平衡觉。特别是在乘船、乘车、坐飞机、跳伞、跳水的时候,平衡觉对保持身体的平衡起重要作用。

三、感觉与神经系统

神经系统控制着人体各种活动,是机体主要的机能调节系统,大脑是人体各种活动的“最高司令部”。神经系统接受身体内外传来的各种感觉刺激,产生认知,反映身体的姿势、动作和计划,并协调情绪、思维、记忆和学习。了解神经系统的结构和功能及其与感觉发展的关系,对于充分理解儿童感觉发展、感觉统合以及学习能力的发展具有十分重要的意义。

(一)神经系统的结构和功能

神经系统分为中枢神经系统和周围神经系统,本节着重介绍与学习、记忆等关系密切的中枢神经系统的结构和功能。中枢神经系统由大脑半球、小脑、脑干及脊髓等组成。



1. 神经元:

整个神经系统由大量的神经元组成。神经元又称神经细胞,是神经系统的基本结构和功能单位。神经元是一种特殊类型的细胞,每一个神经元由胞体、树突和轴突构成,树突一般较短,末梢分支较多;轴突较长,只有一条,末梢分支较少。通常所说的神经纤维主要是对轴突而言。大部分神经纤维有数以千计的细小纤维,与数以千计的其他神经元相连接,从而形成非常复杂的神经网络,通过这个复杂神经网的电流信息,产生了人们的各种活动和行为,如学习、记忆、思维及各种情绪等。神经纤维传递信息的速度相当快,每秒钟能传递数以百计的冲动,这些神经信息几乎是立刻向许多方向分流而出。根据估计,一秒钟之内,一项神经信息在大脑各个不同部位可传达到一百万个神经元。

神经元按其功能不同,可以分成3种:

(1)感觉神经元(又称传入神经元)。外周感觉神经元的感受器分布于身体各组织器官,接受内外部刺激,经过一定的感觉神经元传到中枢神经系统的各个相应部位。

(2)运动神经元(又称传出神经元)。由中枢神经系统各级运动中枢发出的神经冲动,通过一定的运动神经元传到机体的肌肉或腺体,引起运动反应。

(3)联络神经元(又称中间神经元)。介于前两种神经元之间,起联络作用。脊髓、脑,尤其是大脑皮质,分布有大量联络神经元,组成复杂的神经网络,进行不同程度的分析与综合活动。

在神经元之间,神经冲动的传导是单向的,即感觉神经元→联络神经元→运动神经元。

不同的感觉有其自己的神经通路,如视觉神经通路、听觉神经通路、嗅觉神经通路等。这些通路井井有条的安排方式,可以防止信息互相混杂,使不同的信息(视觉、听觉等)能够有效地传入到大脑皮质相应的感觉中枢。

2. 脊髓:

脊髓是中枢神经系统的最低部位,它的基本机能是进行简单的反射活动(如排泄、膝跳反射等)和传导冲动。脊髓包含了传送信息到大脑的感觉传导通路和把运动信息传送到靶器官(骨骼、肌肉等)的运动传导通路。来自各种感觉感受器的神经冲动,经脊神经后根进入脊髓,分别经相应的上行传导系统到达丘脑。沿着脊髓下行的一些传导活动指挥着姿势与运动,有些则指挥着内脏的功能。部分感觉综合在脊髓内进行,但是大部分是在脑内进行的。



3. 脑干:

脑干包括延脑、脑桥和中脑。

延脑是脑干的最下部,是脑的最后部分。脑桥在延脑的上方,中脑在脑桥的上方,脑干既是大脑、小脑与脊髓相联系的重要通路,又是许多重要器官的神经中枢,如呼吸、心跳、吞咽、咳嗽等。与视、听、调节运动、维持姿势的反射活动有关的重要生理中枢也在脑干。

脑干位于耳朵的高度。脊髓中的感觉通路在脑干中延续,除此之外,还有许多重要而复杂的感觉和运动“神经核”(神经核是神经细胞体的聚集处,它们接受感觉输入,重新整理、过滤信息,并使之与神经系统中其他信息产生关联)。脑干能使人们对物体的许多不同感觉进行组合,使人们认识物体的特性并感受它。例如对于一个苹果的颜色、形状、粗糙或光滑程度、重量、味道等,当不同的感受器接受这些感觉后,即把神经冲动(信息)向上传送,脑干则能把这些不同的感觉加以组合,让人们感受到这就是苹果。

在脑干中,网状结构占很大的比例。它包含许多纤维,可以连接每一感觉系统,连结许多运动神经元以及大脑的大部分,并与中枢神经系统的各个部分都有双向的联系。这种结构使网状系统具有较复杂的功能,影响范围也相当广泛。研究表明,网状结构中存在着两个相互对立的调节兴奋和抑制的系统,即脑干网状结构激活系统和脑干网状结构抑制系统,由这两个系统一起构成了脑干网状结构调节系统,它们参与调节和控制意识活动的水平。

脑干网状中心包含有自律神经核,处理血流和重要器官传来的信息,从而指挥心跳、呼吸和消化等。另外,网状核是整个神经系统的“觉醒中心”,这些中心的功能在于唤醒人们,使人们平静或兴奋。同时网状核在组织大脑半球的活动方面也扮演着重要角色,这种组织能力能使人们把注意力由一件事转移到另一件事。如果网状结构的这种组织能力发展不足,这个人就无法集中自己的注意力,每天所发生的事情会使他过度兴奋。

脑干还有一组极其复杂的核,处理内耳的重力与运动感受器所传来的感觉,并使用这些信息来维持身体的平衡、直立等姿势以及许多其他自动功能。脑子中的前庭核也要负责为所有其他的感觉处理许多信息,特别是关节和肌肉感觉。

4. 小脑:

小脑包在脑干的后面。人类小脑有两个发达的半球,浅表为皮层,位于大脑的后方和脑桥的背侧。小脑本来就是前庭核的衍生物,所以延续前庭核的



工作也是小脑的功能之一。小脑处理所有的感觉,但对重力、运动、平衡和“肌肉-关节”感觉特别敏感,以保证人们身体的活动平衡的准确性。因此,小脑有维持身体平衡、调节肌肉紧张和协调人的随意运动的机能。小脑发生疾病或发育不良时,会发生闭眼站立不稳,走路歪斜易倒,运动不准确、不协调,不能完成精巧的动作。

5. 大脑半球:

人的大脑半球特别发达,是中枢神经系统最大的结构,左右各一。大脑半球对感觉刺激的输入进行最复杂的组织工作,包括使人们精确而详细地了解感觉的意义。大脑半球内侧面有一个穹隆形的脑回,因其位于大脑与间脑交替处的边缘,故称为边缘叶。边缘叶与附近皮层及其有关皮下结构构成一个统一的机能系统,称为边缘系统,其功能是:

- (1)个体生存(寻食、防御等)和种族繁衍(生殖行为);
- (2)调节内脏活动和情绪活动;
- (3)参与记忆活动;
- (4)与视觉和听觉活动有关。

可见,边缘系统很重要的功能就是影响以情绪为基础的行为。这些“情绪中心”接受感觉刺激的输入,这些感觉输入可帮助“情绪中心”调节情绪反应与情绪成长。

6. 大脑皮层:

大脑半球的表面有一层起伏不平的灰色层称为大脑皮层。大脑皮层是脑的最重要部分,是心理活动最重要的器官,是学习、记忆、思维、推理等活动的物质基础。大脑皮层是一层薄的神经元组织,皮层浅部的主要机能是对刺激进行精细的分析、综合,皮层深部的机能比较低级,主要是接受和传递来自浅部皮层的信息。

人的大脑皮层是高度“责任化”和“专门化”的地区,不同部位分管着不同的功能,分工明确,各负其责。例如处理视觉的视觉中枢、负责解释环境所传来声音的听觉中枢、语言中枢、感觉中枢以及运动中枢等。负责身体感觉以及自己控制运动的区域,是分门别类的,以便分别处理身体的各部分。虽然大脑皮层有各部门负责身体的各部分,但是负责手指、手以及语言肌肉的部门比负责身体其他部分的部门面积大得多,因此大脑皮层对于感觉以及指挥手和嘴的精确而复杂的动作非常重要。例如握笔写字、拿筷子吃饭、系鞋带和说话等。



大脑各部分相互配合形成一个整体,同时各个部分在功能上又有不同的分工,形成了很多重要的中枢,但这些中枢只是执行这种功能的核心部分。虽然大脑皮层各个区域分工明确,只解释一种感觉信息,但是同一个皮层神经元经常对两种或两种以上的感觉起反应,例如视觉区也能处理部分声音、触觉以及运动的经验,中央前回的运动区也接受部分感觉冲动等,因此大脑皮层能协调各种感觉,并使各种感觉联合起来,从而对外界刺激做出合理的反应。

大脑皮层上除了特异性的感觉区和运动区外,还有更广泛的联合区。随着生物的进化,联合区在皮层上所占的比例越来越大。该区域的电信息活动协调各种感觉经验,使之成为整体。例如,视觉在脑中形成,在大脑皮层视觉变得精确,然后,信息传到视觉联合区,在这里视觉信息与其他视觉经验记忆联合,再传到其他联合区,形成自己的评估,并形成反应。当一个孩子摸到一块拼图时,由手指传来的触觉在脑中加以组织,细节部分在大脑皮层感觉区内处理,并在联合区与其他拼图块相比较。这一切感觉过程帮助大脑选择怎样去拼图。

人的大脑两个半球的功能是有差异的,即是说大脑的两个半球不会做完全相同的事,也不会用相同的方法做事,称之为“单侧化”或“不对称”。就大多数人而言,其左脑半球具有高级的、抽象的语言作用,即其左脑半球支配着说话和将信息顺利地译成词语的处理过程;右脑半球则具有比较形象的、具体的非言语的作用,即其右脑半球支配着空间信息和其他难以译成词语的资料处理过程。儿童的早期阶段,感觉和运动功能是单侧化的,大部分感觉和运动信息在传往大脑半球的途中,在脑中交错:从身体右边传来的感觉信息传往大脑左半球,从身体左边传来的感觉信息传往大脑右半球,左右半球交叉处理身体的感觉信息和下达运动指令。每个半球负责专门特定的功能,例如,习惯用右手的人(右利手),左半球指挥运动(如写字、系鞋带等)的技巧较高,所以用右手写字。大脑半球的单侧化和良好分工,可以使大脑提高处理各种信息的效率,有利于从事各种学习活动。各种不同情况的大脑功能不良,均可能造成大脑单侧化失常。

详细的空间感觉、语言、说话、思维、推理等都是大脑最复杂功能的具体表现。这些活动需要大脑两个半球非常精细的配合,但是,只有在脑干功能良好的情形下,大脑的两个半球才能合作良好。大多数人大脑两个半球的协调功能是在不知不觉的情形下自动形成的,可是当孩子或成人的这种协调情形没有发生时,他们就可能在学习或行为上表现出这样或那样的问题。



(二) 感觉与神经系统

感觉是神经系统的“食物”,或者说是营养。离开了各种感觉刺激的信息传入,神经系统不可能对外界产生反应,就不能适当地发展和发挥其应有的功能;而反复的感觉刺激信息储留在大脑里(形成记忆),并建立条件反射,这有利于促进感觉的进一步发展。儿童的感觉发展离不开外界环境的刺激,婴儿一出生,他的各种感觉器官就觉醒了,然而这种觉醒不是突然实现的,而是一个渐进的过程。

1. 视觉:

眼睛是视觉器官,视网膜是对光波非常敏感的接受器。人们获得知识最重要的一个途径是通过光刺激,人类大脑对客观现实接受的信息有85%是从眼睛输入的。视觉的刺激物是波长为760~400纳米的光波,不同波长的光波可引起不同的颜色感觉。例如,700纳米的光波作用于眼睛引起红色感觉;590纳米的光波引起黄色感觉;570纳米的光波引起绿色感觉;440纳米的光波引起紫色感觉;424~455纳米的光波引起蓝色感觉等。

由外界物体所反射来的光,通过眼球的透明体——角膜、水晶体、玻璃体等进入视网膜,视网膜接受刺激后,把光能转换为神经冲动,并沿着视神经经过视神经交叉传达到大脑皮层的视觉区,在大脑皮层视觉区进行分析综合后,再通过传出神经节到达眼睛,便产生视觉。

大脑的视觉处理中心处理外界传来的感觉信息,并使它们与其他的感觉信息(尤其是从肌肉、关节以及前庭系统所传来的感觉信息)相关联,形成了人们对环境的基本认知,并且知道环境中各种东西的位置。然后,脑干核把信息传送到脑干的其他部分和小脑,以便与运动信息相协调,这些运动信息将被传送到肌肉,使眼睛和头颈动起来——这就是使人们用眼睛和头盯住一移动物体的神经过程。外界某些信息传送到大脑半球若干不同的构造内,进行另外的组织、过滤,并与其他类型的感觉相协调;有些还可传送到大脑皮层的视觉区,在那里进行精密的区分也是要靠其他感觉所传来信息的帮助。大脑内各层次组织适当地发挥功能,以及多种感觉与视觉输入协调是很有必要的,这样才能了解环境中各种事物的意义,尤其是看报纸或看书,更必须有这些处理过程。

2. 听觉:

听感觉在儿童智力发展中起重要作用。耳朵是听觉器官,包括外耳、中耳