

广州体育学院自编教材

学校卫生学

潘慧文 隗金水 石健容编



广州体育学院

学 校 卫 生 学

潘慧文 隗金水 石健容编

广州体育学院

1998年7月

前 言

学校卫生学是保护、增强儿童青少年学生健康的科学，它研究儿童青少年的机体与他们的学习和生活环境之间的相互关系，制定相应的卫生要求和卫生措施，预防疾病，增强体质，促使儿童青少年一代健康成长。

通过学习《学校卫生学》，可以使学生了解儿童青少年身体发育和心理发育的特点及其保健卫生措施；了解影响儿童青少年健康的因素和增强体质的途径；了解学校中常见病的防治方法；了解教育过程和学校建筑、设备的卫生要求；了解环境和身体的关系等等。作为一位中、小学体育教师或保健教师，掌握《学校卫生学》的知识是很有必要的。

《学校卫生学》教材是根据本院体育保健康复专业“学校卫生学”教学大纲，以《生理学》、《解剖学》、《教育学》等学科为基础，参考医学院校《卫生学》的有关内容编写而成，适合于体育保健康复专业必修课和任意选修课教学使用。

本教材在编写过程中，得到冯绍桢教授、李珍妮教授、罗兴华教授的指导和帮助，在此深表感谢。

由于编写时间有限，编者水平有限，难免有不少缺点和错误，欢迎提出宝贵意见，以便修改。

目 录

第一章 儿童少年的生长发育特点	(1)
第一节 儿童少年解剖生理特点	(1)
第二节 青春期发育特征及卫生	(11)
第三节 生长发育的一般规律	(18)
第四节 影响生长发育的因素	(21)
第二章 儿童少年的健康状况	(25)
第一节 儿童少年患病率的一般规律	(25)
第二节 健康检查	(29)
第三章 教学过程卫生	(32)
第一节 学习的脑力活动生理	(32)
第二节 学习疲劳的表现	(36)
第三节 作息制度卫生	(37)
第四节 教学工作卫生	(41)
实 验 疲劳测定	(45)
第四章 体育锻炼卫生	(48)
第一节 体育锻炼对身体的影响	(48)
第二节 体育锻炼的卫生要求	(53)
第三节 运动场地和设备的卫生要求	(59)
第五章 学校的建筑和设备卫生	(62)
第一节 校址和场地	(62)
第二节 学校建筑物卫生要求	(64)

第三节	教室的卫生要求	(66)
第四节	课桌椅及其卫生	(74)
实 验	课桌椅的测定	(80)
第六章	儿童少年常见病	(82)
第一节	传染病防治的综合措施	(82)
第二节	病毒性肝炎	(87)
第三节	肺结核	(91)
第四节	流行性感胃	(94)
第五节	沙眼	(96)
第六节	蛔虫病	(99)
第七节	龋齿	(102)
第八节	近视眼	(106)
第九节	青少年高血压	(111)
第十节	缺铁性贫血	(114)
第十一节	脊柱弯曲异常	(117)
第十二节	扁平足	(120)
第七章	生活环境与健康	(124)
第一节	大气	(124)
第二节	水	(135)
第三节	食物中毒及其预防	(146)

第一章 儿童少年的生长发育特点

第一节 儿童少年解剖生理特点

一、中枢神经系统

神经系统是生命活动的主要调节系统，在神经系统的统一调节下，机体各器官各系统进行着不同的生理活动，并保证机体各器官系统间的统一与合作，而适应机体代谢的需要。

婴儿出生后，大脑的发育是十分迅速的。脑细胞数量的增加及细胞本身的增大从孕后期及出生第一、二年最为重要，这时神经纤维在加长，而且神经干髓鞘化过程也在迅速进行。但由于神经髓鞘不完善，兴奋过程占优势，且易于扩散及泛化，表现为易激动，易疲乏，不集中，不稳定。

3—6岁时，脑的发育仍较迅速。6岁左右大脑半球的一切神经传导通路几乎都髓鞘化，身体在接受外界刺激后，可以很快的、准确的由感官沿着神经通路传到大脑皮层高级中枢，大脑皮层各区域间增加了暂时联系的可能性，分化作用也大大加强，条件反射的形成比较稳定而巩固。5—6岁时，脑电波显示飞跃状态，这一时期是儿童智力发育的主要阶段，有人认为这一阶段的教育影响着以后的智力发育。因此，有的国家已把小学入学年龄提前到6岁甚至更前一些。

7—8岁的儿童大脑继续发育，脑重接近成年人的脑重。同时，神经细胞体积增大，细胞分化基本完成，神经细胞的突起分枝变得更密，出现了许多新的神经通路。大脑额叶迅速生长，使儿童的运动正确性及协调性得到发展。由于大脑的发育，抑制能力和分析综合能力加强，工作能力也就逐渐增强起来。儿童的行为也变得更更有意识。但这一时期，儿童对第二信号系统——语言和文字的反应尚未完善，对直观形象模仿能力很强，而抽象概念思维能力较差，在教学过程中应采用直观的方法。

9—16岁的儿童少年，脑重量增加不多，这一时期，脑主要进行着细胞内部的结构与机能的复杂化过程。神经的联络纤维在数量上大大增加，联络神经元的结构和皮层细胞结构机能在强烈地发展和形成着。这是联想的、推理的、抽象的和概括的思维过程的物质基础，也说明大脑机能的进一步成熟。

二、骨骼系统

骨骼是组成运动器官的主要部分。儿童少年的骨骼比较柔软，软骨较多，骨较短细，骨化没有完成。在生长发育中，垢软骨不断地增生并软化，使骨伸长。骨膜中的成骨细胞也不断增生，使骨增粗。青春发育期前后，垢软骨逐渐骨化，骨与骨垢接合为一个整体，20—25岁左右骨化过程告终。

儿童少年骨骼最主要的特征是骨的化学成分与成人不同。骨中含有机物较多，含无机物较少，成人骨中有机物和无机物含量的比约为3:7，而儿童的骨所含有有机物和无机物

各占一半。因此，骨的弹性大而硬度较小，不易骨折而易发生变形。随年龄的增长，骨内的无机物（主要是钙质）不断增加，坚硬度也渐加大。

骨髓是主要的造血器官，也是免疫器官之一，它存在于骨髓腔和骨松质的空隙内。4—5岁以前全为具有造血机能的红骨髓，5—7岁骨髓内逐渐有脂肪增生，至成年期除长骨两端，短骨与扁骨的骨松质内的红骨髓终身保存造血机能外，其它部分的红骨髓均为脂肪组织所代替，变为黄骨髓，失去了造血机能。

三、肌肉系统

儿童少年肌肉组织的生长落后于骨骼，肌肉重量占体重的百分比也比较低。随着年龄的增长，才逐渐增加。

儿童少年肌肉较成年人柔软，肌纤维较细，间质组织相对较多，肌腱宽而短。在肌肉成分上，所含的水分较成人多，蛋白质、脂肪、糖及无机物质较成人少，能量储备较差，年龄越小这个特点越明显。在15—18岁时，肌肉内水分减少，蛋白质、无机物增加，肌腱量增加，肌肉的弹性也增大起来，青春发育期达到高峰。

儿童少年肌肉的发育尚不平衡，大肌群发育较小肌群快。如3—4岁的儿童走路比较熟练，但由于手部小肌群还未发育，让他画一条直线就要费很大力气，而且画不直。5—6岁的儿童手部肌肉开始发育，能初步作一些较精细的工作，能画想象力很丰富的图画。8—9岁以后，儿童肌肉的发育速度在增长，肌肉容积显著增大，肌肉力量增强。到青春发育期，肌肉发育非常剧烈，非但大肌肉生长很快，而且

小的肌肉也在快速发展。这个阶段的少年能较准确灵活地做些细致工作。

肌肉组织的发育是有一定规律的。女孩 11—13 岁，男孩 13—15 岁时，身高开始迅速增长，这一时期肌肉以增加长度为主；16—17 岁后，身高增长缓慢下来，体重增加较明显，此时肌纤维明显增粗，横断面增大，肌肉比较坚实有力。

儿童少年的肌肉较成年人容易疲乏，但恢复比成年人要快。这是因为儿童少年的新陈代谢比较迅速，氧气供应比较充足，氧能提高疲劳肌肉的兴奋性和提高肌肉的弹性。

儿童少年的关节面软骨相对成年人的较厚，关节囊和韧带较薄而且松弛，关节周围肌肉也较细长，所以关节的伸展性及活动范围大于成人。但关节的牢固性较差，在外力的作用下，较易发生脱臼。为了保证儿童少年肌肉的全面发展，增强关节的牢固性、柔韧性和灵活性，必须进行适当的体育锻炼和劳动锻炼。

四、循环系统

1、血液组成的特点

儿童少年血液量和体重的比例大于成年人。血液内红细胞和血红蛋白的含量随年龄的不同而稍有变动，新生儿血液内红细胞含量达 $550-750$ 万/ mm^3 ，血红蛋白 15—23g%。以后逐渐减少。4—5 岁后又略有增加，红细胞 440 万/ mm^3 ，血红蛋白 13.9g%，与成年人相差不多。男孩女孩差别不明显。出生小儿的白细胞的数目较成年人多两倍。随年龄的增长，白细胞的总数渐减，各种白细胞的相对含量也有所改

变。到5—6岁时，每 mm^3 的白细胞数降到1万以内，其中，淋巴细胞降到34%，而嗜中性白细胞增至58%；8—14岁时，嗜中性的白细胞已占优势，约占55%—65%，淋巴球只占30%；至15岁时，血液成分与成人已无大的区别。各种白细胞相对含量的变化说明，9—10岁以前的儿童血液内中性白细胞比例较低，且发育不成熟，此一时期易患传染病。儿童少年血小板数和成人相近，比较稳定，一般不受年龄影响。血小板含量大约为15—25万/ mm^3 。骨髓及骨髓外造血器官淋巴结、脾、肝等的造血能力很强，能很快的造成新细胞补充死亡细胞。但是，这些器官的功能很不稳定，任何小的影响都会使之损坏。当儿童有感染或营养性疾病时，就可引起贫血或肝脾肿大。

2、心脏血管的发育特点

儿童少年心脏重量与体重的比值大于成年人，至青春期末心脏重量逐渐达成年人水平。心脏发育过程有两次增快阶段，即2岁以前和青春期末成熟阶段。幼儿心肌纤维束交织较松，弹性纤维少，6—7岁后，弹性纤维开始分布到心脏壁内，增加了心脏的收缩功能及心脏的弹性，有利于心脏调节力的增强。儿童血管内径相对较成人宽，毛细血管非常丰富，因此血流量大，供给人体的血液多，身体得到的营养与氧气十分充足。儿童年龄越小血管壁越薄，血管弹性也越小，随年龄增长血管壁加厚，弹性纤维加多，弹性加强。到12岁时，已具有成人动脉的构造。儿童少年血管的发育在6—7岁以前超过心脏的发育，青春期末血管的发育落后于心脏的发育。

3、心血管的生理特点

儿童少年由于新陈代谢旺盛，心脏发育还不完全，只有增加频率才能适应组织的需要，因此，年龄越小心率、脉搏次数越多。1—2岁时，脉搏每分钟100—120次；2—6岁时，90—110次；6—10岁时，80—100次；10—14岁时，70—90次，而成人一般在70次/分左右。心脏的活动是受神经系统调节。支配心脏活动的神经纤维10岁左右发育才完成，因此，儿童少年心搏不稳定，脉搏节律不规律，10岁以后，心搏才较稳定。

儿童时期心脏收缩力较弱，主动脉口径相对比肺动脉小，所以每搏输出量和每分输出量都比成人少。性成熟期前的儿童血压较成人低得多，年龄越小血压越低，原因是年龄越小血管的发育超过心脏发育的程度越大，兼以心脏发育不全，排出的血量少，血液内的水分和浆液较多，血管的内径又大，受到的阻力小，因而血压较低。随着年龄增长，血压也渐升高，到性成熟期心脏的生长速度大大增快，血管的成长速度处于落后状态，加之内分泌影响，血压于是明显增高，甚至出现暂时偏高现象。一般新生儿血压约76/34mmHg，5岁时约100/60mmHg，10岁时110/70mmHg，10岁以上为120/80mmHg，已接近成人。男性血压稍高于女性。

五、呼吸系统

儿童少年呼吸器官的基本特点是鼻和鼻腔相对短小，气管、支气管的管腔比成年人相对狭窄，而且组织娇嫩，粘膜容易损伤，在粘膜上有丰富的血管和淋巴管。因此，在儿童少年时期的常见病中，呼吸系统感染特别是上呼吸道感染占

据重要地位。

儿童少年呼吸中枢的兴奋性较高，呼吸频率较快。由于胸廓窄小，呼吸肌力量弱，肺容量也较小。虽然儿童少年肺呼吸的体表面积比成人大，每分钟流经肺脏的血量也较多，但在运动负荷时，主要是增加呼吸频率，每分钟达40-50次很常见。摄氧量较成人少，最大摄氧量的数值较小，这就限制了少年在锻炼时不能负荷太大。但在适量负荷后，一般恢复较快，运动后的氧债数值与成人无明显差别。

要保持居室、教室的空气新鲜，注意劳动场所、生活环境的通风设备。只有空气新鲜才能适应儿童少年的呼吸特点，保证充分换气，使吸入空气大部到达肺泡，增强和活跃呼吸和血液循环及新陈代谢。

六、泌尿系统

幼儿肾脏的构造在出生时已基本发育，重量相对地大于成人。婴幼儿时期肾皮质发育不全，肾功能较差。膀胱粘膜柔弱，肌肉层及弹性组织不大发达。幼儿不自主地排尿，是因为中枢神经系统不成熟，膀胱粘膜的反射刺激而引起。5-10岁的儿童常多发“夜尿症”。男孩多发于女孩，在秋冬季节易出现。往往由于吃了刺激性食物、大量饮入液体，精神刺激、睡眠不正常而引起。要预防及治疗这个缺陷，正常的生活制度，合理的膳食很有必要。

幼儿的尿道较短，尿路被覆着粘膜，尤其是尿道粘膜柔嫩，粘膜上皱襞与陷窝发育较弱，尿道深层细胞成分少，静脉丛系统发育不足，弹力组织发育弱。以上这些特点都促使尿道粘膜容易损伤及脱落。要注意保持外阴部清洁，防治尿

道感染而引起炎症。

七、消化系统

消化系统包括消化腺和消化管两部分。消化器官在不同的年龄有不同的特点。儿童食管比成人显著短而窄，粘膜细嫩，管壁较薄，管壁弹力组织发育较差，易于损伤。胃粘膜柔软而富有血管，胃壁较薄，弹性组织、肌肉层及神经组织发育差，容积也较小。胃腺所分泌的消化液酸度低，消化酶的含量比成人少，其消化能力也没有达到成人水平。儿童的肠管相对比成人长。9岁以前小肠和大肠均衡生长，以后小肠的生长落后于大肠、肠管肌肉组织和弹力纤维还没有发育完善，但粘膜发育较好，有丰富的血管网和淋巴管网，因而容易把消化液分解了的营养物质吸收到血管和淋巴管里去。

唾液腺于出生时形成，分泌唾液淀粉酶及大量粘液素，其分泌量随年龄增大而增加。婴幼儿胰腺富有血管及结缔组织，实质细胞较少，分化不全。但胰腺分泌的消化液具备成人所有的酶。儿童肝脏内有大量的血管，且由于肝细胞分化不全，组织软弱，所以，肝脏很容易充血，对感染的抵抗力较弱，但由于肝内结缔组织发育较差，再生能力强，在患肝炎后，只要治疗及时，恢复较快。

八、内分泌系统

激素对儿少机体的新陈代谢，生长发育和机体免疫力均起很大作用。脑下垂体是人体最重要的内分泌器官，出生时已发育很好，它的重量有很大的个体差异。一般在4岁以前及青春发育期生长最为迅速，机能也较活跃。脑下垂体前叶

分泌的生长激素，是从出生到青春期影响生长最重要的内分泌素。生长激素在一生中各时期分泌量还不清楚，有人认为青春期的分泌量较儿童或成人为高。一天之中白天分泌少，夜间分泌多。幼儿时期生长激素分泌不足，则生长缓慢，身材矮小，甚至患侏儒症，但智力一般属正常；如机能亢进，生长激素分泌过多，能使生长速度过快，甚至患巨人症。

肾上腺皮质激素分泌三种内分泌素，即糖皮质类固醇、盐皮质类固醇以及雄激素。这些激素主要调节水与电解质的代谢与平衡，调节糖与蛋白质的代谢，调节性器官的发育与第二性征的发育。皮质醇有抑制生长的作用，儿童用皮质醇治疗疾病时，长期使用会导致生长抑制，但在停药后一般能恢复生长。肾上腺髓质分泌的激素与血压的升高、淋巴系统及心脏血管肌肉系统的兴奋、维持体温都有较密切的关系。肾上腺正常作用受到障碍，机体平衡即失调。

小儿出生时，甲状腺已形成，以后逐渐生长，至14—15岁青春期腺体发育最快，重量可达20g左右，机能也达最高峰。因此，这一时期女孩常可见甲状腺代偿性肥大。幼儿时期，若甲状腺机能不足，可发生呆小症，主要症状为骨骼生长停止，四肢骨变粗，身体矮小，头骨生长过早停顿，大脑不发达，智力停留在儿童阶段，性器官的发育停滞，基础代谢过低。如果甲状腺分泌过多又会使中枢神经系统的兴奋性及感受性增高，影响植物神经系统时，即有心跳和呼吸加快，出汗过多，情绪易于激动等。

男孩睾丸至出生时已下降至阴囊内，10岁以前生长十分缓慢，青春期睾丸的重量激烈增大，15岁的少年睾丸比7—8岁的儿童重7倍。睾丸开始有分泌雄性激素的机能是在

8—9岁，但分泌量很少，要到青春期才分泌增多。女子卵巢青春期以前发育很慢，月经初潮时，才达成人重量的30%，青春期以后加速，18岁时，可达成人的重量。卵巢产生雌激素、孕激素，促进第二性征的出现。

九、免疫系统

免疫系统包括免疫器官、免疫细胞和免疫分子。

免疫器官有胸腺、骨髓、脾脏和淋巴结等。胸腺出生时仅10—15g，2岁时约20多g，青春期长大发育至30—40g，达最高峰。青春期后，胸腺逐渐退化萎缩，并为脂肪组织所代替，到老年时只留残迹。胸腺的功能以胚胎期、新生儿期最为旺盛，此时，对免疫功能的建立起主要作用。先天性无胸腺的儿童往往在五岁前夭折，而成年人摘除胸腺，因T淋巴细胞已广泛的移居到外围淋巴组织中，故对免疫功能的影响不大。胸腺的组织结构随年龄的变化而发生变化。儿少时期，胸腺皮质在胸腺中比重最大，髓质（T淋巴细胞经髓质转运至周围淋巴器官）次之，脂肪最少，50岁以后，胸腺功能下降，皮质、髓质的比重越来越少，脂肪组织越来越多。脾脏在出生后早期，其它淋巴网状系统尚未发育成熟时是最重要的。

免疫细胞包括T淋巴细胞和B淋巴细胞两类。T淋巴细胞的功能主要是进行细胞免疫，与迟发型变态反应、肿瘤免疫、移植排斥反应以及抗细胞内寄生微生物免疫有密切关系。B淋巴细胞功能主要是产生免疫球蛋白分子发挥体液免疫作用。

免疫分子主要是免疫球蛋白、补体等。在体液免疫中发

挥重要作用。免疫球蛋白就是抗体。人体内主要抗体是IgG、IgA、IgM、IgD、IgE。IgG水平随年龄的增长而增长，但到成年后增长速度有下降趋势。IgA水平也随年龄的增长而增长，但因为IgA在胎儿时期仅见痕量，母体不能通过胎盘供给，因此，新生儿期含量很低，一岁以前仅相当于成人的40%，以后免疫功能系统逐步发展，IgA水平逐步增高。不同年龄，免疫球蛋白在血清中的水平不同，过高过低都是病理状态，免疫球蛋白过低要考虑免疫缺陷病，免疫球蛋白过高，应考虑自身免疫病。补体参与多种免疫反应，在机体正常的防御机能上，起重要作用。

第二节 青春期发育特征及卫生

青春发育期是由儿童发育到成年的过渡时期，一般定为10—20岁。青春期是发育突飞猛进的阶段，是性成熟期的阶段，是决定一生的体格、体质、心理和智力发育的关键时期。在这一时期，不可避免地出现各种各样问题，如果不及时发现，不仅会影响青少年身心发育，也会危害家庭和社会。因此，我们必须正确地了解和研究这个阶段，使每个青少年都懂得如何促进自己的健康和发育。

一、青春发育期的特征

人类个体发育的速度从出生后一直在下降，到了青春发育期又出现一个突增阶段。青春期的发育是受一系列神经系统和内分泌作用的影响的，主要是丘脑下部、垂体前叶和性腺的作用增强，使人体形态、机能上出现明显的变化。青春

期开始的年龄、发育速度、发育程度和成熟年龄都存在个体差异。女子青春期一般从10—12岁开始至18岁，男子比女子要迟两年左右。

1、身体形态变化的特征

在青春期，由于骨骼、肌肉和脂肪的迅速增长，以及内脏的发育，体重明显增加，长骨特别是下肢骨骼的发育，使身高也有较大的增长。胸围、肩宽、骨盆也随年龄增长而增长。在体重突增后男孩脂肪就逐渐减少，而女孩的脂肪继续发育，所以到青年期，女子外形显得丰满，而男子则因肌肉发达而变得茁壮。根据发育特点不同，可分为早熟型、一般型和晚熟型。早熟型开始发育较早，突增期短，发育结果较矮小。晚熟型开始发育较迟，突增持续时间长，发育结果身材较为高大。一般型介于早熟型和晚熟型之间。

2、内脏器官功能发育

青春期心脏发育迅速，心肌纤维增粗，心壁增厚，心肌收缩力增强。至17—18岁，每搏输出量已接近成人水平。在发育成熟以前，血压随年龄增长逐渐增加，17—20岁时渐趋稳定。红细胞总数、血红蛋白男性有明显增加，女性增加不明显，这种差别可能是由于月经来潮后血液丢失之故。脉率随年龄增加逐渐下降。

由于呼吸器官的发育和呼吸肌更加有力。故呼吸功能增强，肺活量和通气量都有较大幅度的增长。呼吸频率则随年龄增加而逐渐减慢。

体温逐渐下降，身体速度、耐力、灵活性等各项身体素质都有很大提高。大脑的容积在10岁时已达成人的95%，故青春期后大脑重量增长不明显，但皮层细胞结构和机能则