

《预防医学》实习指导

(供非预防医学专业本科学生使用)

福建医科大学公共卫生学院预防医学教学组编

二〇一〇年八月

目 录

第一部分 《环境与健康》实习指导

实习一	环境汞污染调查与评价	3
实习二	饮用水净化工艺(录像)	5
实习三	化学物急性中毒现场紧急救援	5
实习四	职业性中毒案例讨论	7
实习五	膳食调查	10

第二部分 《医学统计学》实习指导

实习一	集中趋势与离散趋势	19
实习二	正态分布及其应用	20
实习三	参数估计与 t 分布的概念	22
实习四	t 检验与 u 检验	24
实习五	相对数	26
实习六	χ^2 检验	28
实习七	统计图表	31
实习八	综合练习	33

第三部分 《流行病学》实习指导

实习一	吸烟与肺癌	37
实习二	临床试验设计	44
实习三	不明原因脑炎的病因流行病学研究	49
实习四	诊断与筛检试验的评价	51
实习五	疾病频率的测量	54

第一部分

《环境与健康》实习指导

实习一 环境汞污染调查与评价

【教学目的】

熟悉环境污染的调查、分析方法；了解环境污染所致公害病的危害性及防治。

环境污染案例（水俣病公害事件）讨论

案例资料（一） 水俣湾位于日本九州岛西侧不知火海东岸。水俣市是以新日本氮肥厂为中心建立起来的市镇，人口大约 10 万。

1956 年 4 月，一名 5 岁 11 个月的女孩被送到水俣工厂附属医院就诊，其主要症状为脑障碍：步态不稳，语言不清，谵语等。在以后的五周内，病儿的妹妹和近邻中的四人也出现了同样的症状。1956 年 5 月 1 日，该院院长向水俣市卫生当局作了报告，说“发生了一种不能确诊的中枢神经系统疾病的流行”。因这些人的症状和当地猫发生的“舞蹈病”症状相似，又因病因不明，故当地人称这为“猫舞蹈病”或“奇病”。

经过工厂附属医院，市卫生当局，市医院及当地医师会的调查，发现儿童及成年人中都有病例发生，初步调查共发现了 30 例患者，其中一部分自 1953 年就已发病并多数住在渔村。过去对这些患者的诊断不一，有的被诊断为乙型脑炎，有的被诊断为酒精中毒，梅毒，先天性运动失调及其它。因患者发病时期正赶上各种传染病流行期，且呈地方性和聚集性，故判定为一种传染病并采取了相应的措施。

问题讨论（一）

1. 你认为水俣湾附近发生的这些病例可能是什么原因引起的？为什么？
2. 为什么当时会判定在人群中流行的病为传染病？
3. 要找出本病的原因，应作哪些检查和问诊？为什么？是否有其他方法？

案例资料（二） 1956 年 8 月熊本大学医学部成立水俣病研究组，对流行原因进行了调查。他们发现早在 1950 年，在这一水域就曾发现异常现象：鱼类漂浮海面，贝类经常腐烂，一些海藻枯萎。1952 年发现乌鸦和某些海鸟在飞翔中突然坠入海中。有时章鱼和乌贼漂浮于海面，呈半死状态，以至儿童可直接用手捕捞。到 1953 年，发现猫，猪，狗等家畜中出现发狂致死的现象。特别引人注目的是当地居民称为“舞蹈病”的猫，即猫的步态犹如酒醉，大量流涎，突然痉挛发作或疯狂兜圈，或东窜西跳，有时又昏倒不起。到 1957~1958 年，因这样病死的猫很多，致使水俣湾附近地区的猫到了绝迹的程度。但是，水俣湾中的鱼类，大部分仍能继续生存，渔民照样捕鱼，居民仍然以鱼为主要食品。

流行病学调查后，专家们认为该地区的疾病不是传染性疾病，而是因长期食用水俣湾中鱼贝类后引起的一种重金属中毒，毒物可能来自化工厂排出的废水。进一步调查发现，当时工厂废水中含有多种重金属，如锰，钛，砷，汞，硒，铜和铅等。尽管研究人员在环境和尸体中检出了大量的锰，硒，钛，但以猫进行实验时却不能引起与“奇病”相同的症状。虽然研究组未能找到原因物质，但他们在 1957 年的研究中发现，由其它地区移来放到水俣湾中的鱼类，很快蓄积了大量的毒物，用这些鱼喂猫时，也引起了水俣病的症状。即受试猫每日三

次，每次喂以捕自水俣湾中的小鱼 40 条，每次总量为 10 克。经过 51 天(平均)，全部受试猫出现了症状。由其它地区送来的猫，喂以水俣湾的鱼贝类后，在 32~65 天内也全部发病。

问题讨论(二)

4. 该中毒事件可否定为环境污染?什么是环境污染?当时未采取任何措施会造成哪些影响?
5. 研究组进行的实验研究说明了什么?要充分证实这个还可作哪些研究工作?
6. 请从本例说明食物链在公害病中的作用。

案例资料(三) 1958 年 9 月，熊本大学武内教授发现水俣病患者的临床表现和病理表现与职业性甲基汞中毒的症状非常吻合。因此，研究组开始用甲基汞进行实验，结果投给甲基汞的猫出现了与吃水俣湾的鱼贝类后发病的猫完全相同的症状。与此同时，研究组进行了第一次环境汞的调查。结果表明，水俣湾的汞污染特别严重，在工厂废水排出口附近底质中含汞量达 2.010ppm，随着与排水口距离的增加，含汞量也逐渐减少。水俣湾内鱼贝类的含汞量也很高，贝类含汞量在 11.4ppm~39.0ppm 之间，牡蛎含汞量为 5.61ppm，蟹为 35.7ppm。当地自然发生的病猫和投给甲基汞的实验性病猫的含汞量为：肝 37ppm~145.5ppm (对照组为 0.9ppm~3.6ppm)；肾 12.2ppm~36.1ppm (对照组 0.09ppm~0.82ppm)；脑 8.05ppm~18.6ppm (对照组 0.05ppm~0.13ppm)；毛发 21.5ppm~70ppm (对照组 0.51ppm~2.12ppm)。

23 名水俣病死者脏器中含汞量也很高。1960 年调查发现患者的发汞值高达 96.8 ppm~705ppm。停止吃鱼后，发汞量逐渐下降；健康者中发汞高达 100 ppm~191ppm。1960 年 9 月内田教授从一个引起水俣病的贝类体中提取出了甲基汞。

问题讨论(三)

7. 研究组的环境汞调查说明了什么?水俣病的病因是什么?理由是什么?
8. 通过什么方法可以发现机体接触了汞或甲基汞?如发现某地居民发汞值明显高于正常范围最高限值，我们要查出原因，应进行哪些工作?

案例资料(四) 尽管作了大量的调查，但由于未采取实际防治措施，病例仍不断出现。另一方面，氮肥公司却反驳说，在生产流程工艺中根本不使用甲基汞，只使用无机汞，所以拒绝承认该工厂是污染来源。1962 年末，熊本大学的入鹿山博士在实验室中发现了一瓶该厂乙醛生产过程中形成的渣浆，并从中测出了氯化甲基汞。这个发现确凿无疑地证实，用作催化剂的无机汞是在乙醛生产过程中转化为甲基汞，然后排入水俣湾中。

1962 年底，官方承认的水俣病患者为 121 人，其中死亡 46 人。进一步调查发现，患者家属中 84%的人具有和水俣病有关的某些症状，55%的人在日常生活中存在着某些精神和神经系统方面的障碍。对污染最严重的水俣地区进行的调查结果表明：居民中 28%出现感觉障碍；24%协调障碍；12%言语障碍；29%听力障碍；13%视野缩小；10%有震颤以及其它神经症状。调查还发现了一些出现率较高过去却不认为是与本病有关的神经症状，如肌萎缩，癫痫性发作，四肢痛等。这些被认为是甲基汞中毒的慢性类型。

截止 1974 年 12 月，已正式承认的患者为 798 名，其中死亡 107 人，另外，还有 2800 人左右已提出申请，等待承认。

问题讨论(四)

9. 为什么直至 1962 年底日本官方才承认水俣病?
10. 为什么说水俣病是历史上发生的公害病之一?今后如何防止类似公害事件的发生?

实习二 饮用水净化工艺（录像）

【教学目的】

熟悉饮用水净化、消毒工艺过程；掌握饮用水常用的消毒方法及其原理；了解其它消毒方法的优缺点。

【内容】

1. 观看饮用水净化工艺录像。
2. 结合复习理论课内容进行课堂讨论。

【课堂作业】

1. 写出净化工艺流程。
2. 主要设备的工作原理。
3. 氯化消毒方法及其原理。
4. 其它消毒方法的优缺点。

（陈昱）

实习三 化学物急性中毒现场紧急救援

【教学目的】

1. 掌握急性化学中毒事故及处理
2. 熟悉和了解化学事故医疗急救处理

【方法与内容】

（一）熟悉急性化学中毒的基本内容。

1. 急性职业中毒特点
2. 急性化学事故应急救援程序：
 - 1) 现场应急救援。

① 急性化学事故现场处理：在急性化学事故应急救援指挥系统领导下，组织全体防护站救护人员迅速将急性化学事故现场的伤病人员，救离至事故现场上风向的安全地带并尽快疏散处于事故现场下风的居民和其他单位人员；尽快切断毒源，如切断电源、关闭阀门或抢修泄漏设备及管线，防止毒源扩大蔓延；迅速组织消防人员扑灭火灾；开动设备安全放空阀，

打开天侧窗及车间通排风系统，稀释或冲散有毒气体；以中和剂或大量清水洗消固态或液态毒物，最大限度的减少环境污染范围等。

② 现场急救：厂（矿）卫生所（医务室）的医护人员对救离急性化学事故现场的伤病人员，都要进行一定的处置和紧急抢救治疗，如呼吸停止或心跳骤停的病人，立即采取人工呼吸或机械呼吸或心脏挤压等心、脑、肺复苏术；皮肤或眼化学灼伤时，应立即用大量清水或中和溶液冲洗；有爆炸撕裂或复合伤（骨折），给予缝合止血或骨折部位固定；按不同化学物质所致急性中毒病人，给予特效解毒剂治疗等。急性化学事故现场病人经现场急救治疗后，除不易搬动者外，应在医护人员监护下（吸氧、输液等）迅速送往就近医疗卫生机构，继续住院急救治疗，并将完整的现场急救治疗记录转交医院。

现场抢救治疗措施是否得当，是住院继续急救治疗成败的关键。如不管病情轻重，只顾转送而忽视了现场急救措施，轻则可使病人遭受痛苦，重则将造成不可挽回的损失。曾有遇到某单位值班医师，见氨水溅于面部及双眼病人伤势较重，于现场未经任何急救措施，直接送到医院，由于失去抢救时机，而引起双目失明，其教训是沉痛的。因此，每个化工企业（厂、矿）都应正确预测本部门将会发生何种类型事故的危险度，编排一套切实可行的急性化学事故应急救援程序，按章考核，各类人员在发生急性化学事故现场应急救援中的职责、任务及各项应急救援操作规程，以备无患。

2) 医院急救。

在急救医疗系统指挥下，医院首先应妥善安置由急性化学事故现场转送来的全部病人，再按国家有关职业病诊断分级标准进行诊断分级及急救治疗。危重病人应由本科医师或特别护理人员监护和治疗。

3. 急性化学事故应急救援的组织系统

1) 通讯联络系统。

化工企业一旦发生急性化学事故，必须迅速将事故现场情况报告有关部门和领导，以便采取各种应急救援措施，避免事态扩大或造成更大的损失。所以，建立一套现代化通讯联络系统，迅速准确地传送发生急性化学事故的信息，采取有效的应急救援措施，是最大限度地减少人民生命财产损失的有力保证。如安装自动报警器，拉响气笛或按动电铃等，报知有关领导和部门，迅速组成现场应急救援指挥系统，对事故现场采取紧急停车切断毒源等；气体防护站救护人员与卫生所医护人员，接到急性化学事故报警通知后，立即（1-2分钟乘专用救护车，备有各种急救药物和救护设备）迅速赶赴现场，救护员（配戴好自身防护用品）将事故现场病人救离，医护人员进行急救措施后，随救护车将病人送往医院。医院接到急性化学事故通知后，应做好一切抢救治疗准备。

2) 运输系统。

为紧急输送因在急性化学事故中的伤病人员，化工企业厂（矿）和医院应设有足够数量的专用救护车。为防止专用救护车派作他用，化工企业生产调度室不定期以调度电话调车，限令时间指定到达某地执行紧急任务，化工企业各单位救护车都能按要求准时到达指定地点，如无故不到者就要受到一定处罚。从而强化了化工企业在发生急性化学事故中紧急运输系统的专业化作用。

3) 急救组织系统。

化工企业急性化学事故应急救援的急救指挥系统包括现场急救指挥系统和急救医疗指挥系统，现场急救指挥系统主要由厂长、安全科、环保科等有关领导组成，负责急性化学事故现场各项有关抢险救灾事故处理；急救医疗指挥系统由医院主管业务院长、医务科、门诊部、护理部等有关科室主任等组成，负责全面急救治疗领导工作，如制定总体急救治疗方案、床位、药品、器材以及安置家属和维持急救工作正常秩序等。急救医疗系统要有急救业务过硬的技术素质，平时要加强各项专业技术规程学习，不断更新医学知识，为便于急救治疗还要制定常见急性职业中毒、化学灼伤等抢救治疗常规等。

(二) 看录像

(三) 讨论

1. 急性化学中毒的原因？
2. 急性化学中毒主要的毒物及其类型？
3. 你作为应急救援系统的成员，一旦事故发生，出发前应做哪些准备？
4. 化学事故现场急救的实施步骤？
5. 医务工作者接到事故报告后，应如何实施？

(刘宝英)

实习四 职业性中毒案例讨论

【教学目的】

1. 掌握职业病诊断与临床诊断在思维方式上的区别。
2. 熟悉职业病的诊断及处理原则；
3. 熟悉现场劳动卫生学调查的方法与要求；
4. 掌握职业性中毒案例的分析方法。
5. 掌握职业病的诊断及处理原则；

案例资料(一) 患者肖××，男性，35岁，于1988年以来感头痛、头晕、失眠、记忆力减退、全身乏力，关节酸痛、食欲不振，近二年来上述症状加重，并出现经常性的脐周、下腹部无固定的绞痛，用手压腹部可使其缓解，于1993年入院。体查：神志清楚，一般情况尚可，体温37.2℃，脉搏72次/分，呼吸20次/分，血压120/70mmHg，心肺(一)，肝脾不大，腹软，脐周有轻微压痛，无反跳痛，四肢痛触觉未见异常，未引出病理反射，血尿常规

正常；肝功能、心电图正常。胸部 X 线片未见异常改变。

问题讨论(一)

1. 上述资料中，你认为病史还应补充什么内容？
2. 可引起腹绞痛的职业性毒物是哪种？哪些工种的工人可接触到这种职业性毒物？
3. 当你遇到腹绞痛患者时，应考虑哪些病症？

进一步追问患者的职业史，发现该人于 1985 年起从事印刷厂的浇板工作即将熔铅锅融熔的铅水浇进字模当中，当浇板时有大量的铅蒸气逸散到空气中。工人每天工作 8 小时，有防护服、手套等。

问题讨论(二)

4. 该患者能否诊断为慢性铅中毒？慢性铅中毒的临床表现有哪些？
5. 要证实患者是铅中毒，还应作什么临床化验？
6. 对患者的生产环境主要应进行哪些卫生学方面的调查？

根据患者的职业史和临床表现，随即转至职业病院进行诊治。入院时检查：尿铅 $12.5\mu\text{mol/L}$ 、尿 δ -ALA $35.5\mu\text{mol/L}$ ，尿粪卟啉半定量+++，血红细胞游离卟啉为 $2.5\mu\text{mol/L}$ ，被职业病院诊断为慢性中度铅中毒。

问题讨论(三)

7. 常用的慢性铅中毒的解毒剂是什么？其机制如何？用药时注意哪些事项？
8. 除解毒治疗外，还应给以哪些辅助治疗？
9. 经驱铅治疗，出院后应注意的事项是什么？

职业病防治院组织了一个调查组到该印刷厂浇板车间进行调查，发现工人浇板时有一股蓝灰色的烟，熔铅锅上方有一个排毒罩，但工人认为用处不大，故很少用。调查同车间其他工人，大多数反映有头痛、头昏、记忆力减退、四肢无力、肌肉酸痛等症状。组织该车间工人体检，发现被调查的 9 名工人中 6 人尿铅、尿 δ -ALA 高于正常值，7 人尿粪卟啉半定量++，其中 1 人有中毒性周围神经病，生产环境铅浓度检测时，发现在浇板时空气中的铅含量达 0.8mg/m^3 。

问题讨论(四)

10. 该生产环境中存在的主要问题是什么？怎样改进？

11. 试述职业病的三级预防范畴，铅作业的三级预防应如何开展？职业病防治院组织工人体验属于哪一级预防？

案例资料(二) 患者张××，女性，36 岁，某皮鞋厂仓库保管员。因头痛、头昏、乏力、失眠、多梦、记忆力减退、月经过多、牙龈出血而入院。入院检查：神志清楚，呈贫血面容，皮肤粘膜无瘀点，体温 37°C ，呼吸 21 次/分，血压 $110/65\text{mmHg}$ ，心肺（-），腹部平软，肝在肋下 1.5cm 。血象检查：白细胞计数 $2.5 \times 10^9/\text{L}$ ，中性粒细胞 $1.3 \times 10^9/\text{L}$ ，血小板 $50 \times 10^9/\text{L}$ ，红细胞 $3 \times 10^{12}/\text{L}$ ，血红蛋白 60g/L ；尿常规检查（-）；肝功能检查正常。骨髓检查为再生障碍性贫血。

问题讨论(一)

1. 可引起再生障碍性贫血的职业性毒物是哪种？其接触机会有哪些？
2. 要确定其为职业性中毒，还应作哪些调查研究？

患者自诉以往身体健康，从1990年开始担任仓库保管员工作，工作一贯认真，每天按时上下班。仓库中存有苯、甲苯、汽油、醋酸乙酯等化学品，有密切接触史。经测定，空气中苯的最低浓度为 $360\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高达 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标达9~25倍。

患者从事的仓库保管工作，办公室设在仓库内；工作时无任何防护措施，也无定期体格检查制度，无职业卫生宣传教育，就业前未进行体格检查，也未向有关部门申报。本人不知道仓库中存放的苯、甲苯、醋酸乙酯等有毒。从事此工作后出现了头痛、头昏、失眠、记忆力减退、月经过多、牙龈出血等症状后才去医院就诊治疗。

问题讨论(二)

3. 试述慢性苯中毒的临床表现及苯毒作用机制？比较急、慢性苯中毒临床表现的有何不同点？
4. 指出造成该患者慢性苯中毒的原因是什么？
5. 如何防止此类事情的发生？

住院后经用升白细胞药、多种维生素、核苷酸类药物及强的松、丙酸睾丸素，辅以中草药治疗，患者的病情好转，血象基本恢复正常，出院休息半个月后，又回到原工作岗位，继续从事仓库保管工作，七个月后患者出现反复发热，口腔溃疡，月经过多，牙龈出血较以前更严重，并再次入院治疗。

问题讨论(三)

6. 简述慢性苯中毒的治疗与处理的方法？
7. 患者为什么再次入院？其后果如何？
8. 此患者经治疗出院后，应注意什么事项？

案例资料(三) 某造纸厂因生产需要，应修复已停产的贮浆池，该池深度3m，长宽各3m，内存纸浆约2m深，并已存放1月有余（正常生产时，纸浆只停放1~2天），工人检修完抽浆泵、马达和管道后，即开泵抽取贮浆池的纸浆。几分钟后，泵的橡皮管道破裂，纸浆从管内喷出，立即停泵。此时，工人李××马上顺着铁梯子下到池内去修理，突然摔倒在池内。张××认为李××是触电摔倒，即刻切断电源，下去抢救，也昏倒在池内。

问题讨论(一)

1. 看到连续2人突然昏倒在贮浆池内，你首先考虑的是什么？
2. 可产生“电击样死亡”的职业性毒物是哪种？造纸厂贮浆池最常见的化学性毒物是什么？还有哪些工种的工人能接触到这些毒物？

经分析认为有毒气，随即用送风机送风，与此同时，黄××又下去抢救，突然感到鼻子发酸，咽部发苦发辣，当伸手去拿张××时，已感到手不由自主，即憋了一口气，到池口时也失去知觉，昏倒在池内。此后，又连续有4位工人前仆后继昏倒在池内。

检查发现送风机送进的风量很小，随即在风机上接了管子通入池底，继续送风。另有4位工人带上用水浸湿的三层口罩，腰系绳子，再下去抢救前面昏倒在池内的工人，经二十多分钟的抢救，池下7人全部被拉上池。此时，前3人因中毒昏迷时间较长，虽经多方抢救，但因呼吸心跳全部停止而死亡，1人深度昏迷，抢救12h后苏醒；后面下池的4人均未昏迷。

问题讨论(二)

3. 如已经连续有4人昏倒在某工作现场，应该要采取哪些紧急救援措施，防止人员继续

伤亡?

据事后调查,工人在昏迷前,均感池内有一种难闻的气体,鼻子发酸,咽部辣苦,眼发胀,流泪,头痛,恶心,四肢无力,全身发麻,随后即昏倒。调查人员从有关部门了解到生产纸的原料为麦草,除此外,还需加一定量的硫化碱和水。麦草为碳氢化物,与硫化碱作用可生成硫化氢气体。故对此事件,可高度怀疑为硫化氢中毒。

事后,请某部防化部队对现场硫化氢气体的浓度进行测定,其浓度为 $1000\sim 2000\text{mg/m}^3$;用篮子先后将两只健康的母鸡用绳子悬于池底部,发现鸡在 20 秒钟内即昏倒。

问题讨论(三)

4. 简述硫化氢的理化特性及急性中毒的临床表现和中毒机制?
5. 发生急性硫化氢中毒时,应采取哪些急救措施,其中关键措施是什么?
6. 造成此次重大事故的经验教训是什么?应采取什么措施防止此类事件的发生?

(刘宝英)

实习五 膳食调查

【教学目的】

了解膳食调查的目的意义、实施过程,掌握膳食计算、评价和改进的方法。

【膳食调查】

(一) 膳食调查的目的与内容

1. 膳食调查是营养调查的重要组成部分

国民营养、健康状况是反映国家或地区经济与社会发展、卫生保健水平和人口素质的重要指标。我国曾于 1959 年、1982 年和 1992 年分别进行过三次全国营养调查,2002 年在全国范围内开展了首次营养与健康综合性调查,了解我国居民膳食结构、营养水平及相关慢性疾病的流行病学特点、评价城乡居民营养水平与健康状况、制定和评价相应的社会发展政策,为改善国民营养和健康状况,促进社会经济的协调发展发挥了积极的作用。

膳食调查作为营养调查的基础,可了解居民饮食习惯、膳食构成资料,计算出每人每日各种营养素的平均摄入量,评价其膳食的优缺点。同时通过膳食调查获取的基础数据也是对正常个体、特殊生理阶段个体及患病个体进行营养咨询指导的依据。

2. 膳食调查的目的

了解不同地区、生活条件下某人群或个体膳食摄取情况、评价其营养供给优缺点；结合居民体质与健康状态调查资料，发现营养不平衡人群，为营养监测和营养政策制定和修改提供基础情况；开展综合性或专题性科学研究，如研究某些疾病与营养的相关关系，研究某些生理常数、营养水平判定指标等。

3. 膳食调查的内容

调查期间每人每日摄入的食物种类、数量；食物储藏、加工、烹调方式及其对营养素的影响；饮食习惯、餐次分配的合理性；调查对象的膳食史及既往健康状况。

(二) 膳食调查的组织

1. 膳食调查对象的选择 我国地域辽阔、民族众多，各地各族居民膳食结构不尽相同、饮食习惯差异较大，营养素摄入存在城乡差异等，因此大型的营养调查一般都要求按照调查对象的性别、年龄、职业、经济状况、就餐方式等特征进行分层抽样调查，如 2002 年“中国居民营养与健康状况调查”按经济发展水平及类型将全国各县（市、区）划分为大城市、中小城市、一类农村、二类农村、三类农村、四类农村，共 6 类地区，采用多阶段分层整群随机抽样调查。

2. 膳食调查时间的选择 调查时间一般为 3~7 日，一般不包括节假日，若居民有周末改变饮食的习惯，则应调查包括周末在内的 7 天。调查时间长短也随膳食管理方法及调查方法而定。如用记帐法对包伙制机构进行调查，调查时间可长达一个月到半年；用膳食史法研究不同膳食组分与癌肿相关关系时，调查期可长达数年。膳食摄入存在季节性差异，故应对每个季节进行调查。

膳食调查中，调查员水平及调查对象的合作程度对获得准确的调查数据也起着决定性的作用。因而在调查前必需对调查者进行严格的培训与考核；同时膳食调查是一项群众性工作，调查者一般需通过当地卫生行政部门和居民委员会的协助，获得调查对象的配合才能确保调查的顺利进行；调查者调查前应当了解市场供应情况及当地居民一般的生活和饮食习惯，选择适宜的调查方法，并对调查对象详细解释、说明，结合调查工作的进行，及时宣传普及营养知识。为确保调查数据的准确性，必需对整个调查进行严格的全程质量控制，保证调查各个环节均达到方案设计要求。

(三) 膳食调查的方法的选择

1. 回顾性调查方法：主要包括 24 小时回顾法、食物频率问卷法（food frequency questionnaires, FFQ）和膳食史法（diet history questionnaires, DHQ）。

1) 24 小时膳食回顾法

24 小时回顾法要求被调查对象回顾调查时刻前 24 小时内摄人的所有食物的种类和数量。调查可以在家里、诊所等适宜地点通过面对面询问的方式进行，也可以采用电话询问的方式进行。调查者必须接受专门的培训掌握询问的技巧与方式，以鼓励和帮助调查对象对膳食进行回顾；同时调查者还必需借助食物模型和测量工具，对食物摄入量定量核算。

2) 食物频率问卷法

食物频率问卷法可分为定性、定量或半定量三种类型。定性法通常只获得每种食物的摄入频率资料；定量的 FFQ 要求调查对象借助测量辅助物提供食物的数量；采用半定量 FFQ 时，通常要提供标准（食物模型和碗具模型）或平均的食物份额，供调查对象挑选。FFQ 调查在膳

食与营养相关疾病、慢性疾病相关关系流行病学研究中应用日益广泛。该法能够得到通常的膳食摄入量及膳食模式，调查者的饮食习惯不受影响，调查方法简单且费用低。但对食物摄入量的估计不准确。

3) 膳食史法

膳食史法通常由三部分组成：对平常膳食模式的询问、食物摄入频度询问以及3天食物记录。利用既往从目标人群收集到的资料来设计食物种类表、食物份额大小等项目。利用膳食史法可以得到食物的摄取频率和数量，以及有关食物制备方法的资料和受试者的饮食习惯。

2. 前瞻性膳食调查方法

1) 称重法

对某一个伙食单位或个人一日各餐食物食用量进行称重，计算每人每日的营养素摄入量。记录每餐各种食物（包括调味品）的名称；准确称取各种食物的毛重、舍弃不可食部分后的净重、烹调后的食物成品的熟重及进餐后剩余饭菜的重量；计算个人熟食摄入量、生熟比（生熟比=生食物重量/熟食物重量），按照生熟比计算所消耗的生食物的重量，计算每人每日消耗各类食物生重；依据食物成分表计算每人每日的营养素摄入量。对进餐人员年龄、性别、劳动强度、每餐进餐人数等构成较接近的群体进行调查时，准确记录进餐人数即可；对进餐人员年龄、性别、劳动强度、每餐进餐人数构成不同的群体进行调查时，应作个人进餐记录，并使用人日数、折合成成年男子系数的方法进行校正。人日数是指一个人24小时所有餐次为一人日，折合成成年男子系数是指将极轻体力劳动成年男子作为一个标准男子（参考人），定其系数为1，其他人员按照表5-1折算成相应的数值。

表 5-1 折合成成年男子系数表

类 别	折合成成年男子系数		类 别	折合成成年男子系数		
	男	女		男	女	
3岁~	0.56	0.54	极轻体力劳动	0.92	0.79	
4岁~	0.60	0.58	45~60岁	轻体力劳动	1.00	0.88
5岁~	0.67	0.63		中体力劳动	1.13	1.00
6岁~	0.71	0.67		重体力劳动	1.25	—
7岁~	0.75	0.71	60~70岁	极轻体力劳动	0.83	0.71
8岁~	0.79	0.75		轻体力劳动	0.92	0.79
9岁~	0.83	0.79		中体力劳动	1.04	0.88
10岁~	0.88	0.83	70~80岁	极轻体力劳动	0.75	0.67
11岁~	0.92	0.88		轻体力劳动	0.83	0.75
12岁~	0.96	0.92	80岁~	0.67	0.58	
13岁~	1.00	0.96				
16岁~	1.16	1.00				
18~45岁	极轻体力劳动	1.00	0.88			
	轻体力劳动	1.08	0.96			
	中体力劳动	1.25	1.13			
	重体力劳动	1.42	1.25			
	极重体力劳动	1.67	—			
孕妇			+0.08			
乳母			+0.33			

该方法能够准确反映食物摄取情况，及各餐次食物分配情况，常将称重法作为膳食调查的“金标准”用以衡量其他方法的准确性；但该方法花费人力和时间较多，且增加了调查对象的负担，应答率低、样本量很难保证，甚而部分调查对象为简化调查过程而改变饮食习惯，导致偏倚的发生。

2) 记帐法

适用于有详细伙食账目的集体单位，根据该单位在一定期限内的各种食物消耗总量和就餐者的人次数，从而计算出平均每人每日的食物消耗量，再根据食物成分表计算每人每日的能量和营养素的摄入量，也可用于家庭。此方法以膳食帐目为基础，在账目精确、可靠和每餐就餐人数（记录年龄、性别、工种、班次）统计确实的情况下结果比较可靠。该方法操作简便，易为膳食管理人员接受掌握，其缺点是不够准确，难以分析个体膳食摄入状况。

3) 化学分析法

收集调查对象一日各餐膳食中要摄入的所有主副食品，通过实验室化学分析方法来测定其能量和营养素的数量和质量。收集样品的的方法是双份饭菜法：制作两份完全相同的饭菜，一份供调查对象食用，另一份作为分析样品。分析样品在数量和质量上必需与摄入的食物一致。由于分析过程复杂、代价高，仅适于较小规模的调查，如营养代谢实验，了解某种或几种营养素的体内吸收及代谢状况等。

适宜的膳食调查方法的选择取决于研究目的、研究对象、准确性的要求、实施调查所具备的客观条件（如经费、人力）等。在选择调查方法时，要权衡各种方法的优缺点，可将其改良或将几种方法加以组合使用，但要注意应尽量避免偏倚。调查者必须选择能正确反映个体或人群当时食物摄入量的方法，必要时可并用两种方法。

【膳食计算】（具体见膳食调查与营养计算）

【膳食评价】

将计算获得的每人每日营养素摄入情况与膳食营养素推荐摄入量（DRIs）进行比较。群体评价时以 EAR 评估群体中摄入不足的发生率，统计特定年龄、性别群体的摄入量低于 EAR 个体的百分比来评估群体中摄入不足的发生率，评价其营养素摄入是否适宜。

评价个体时使用推荐营养素摄入量（RNI）进行评价，摄入量达到或超过 RNI，认为不存在摄入不足的危险，但个体摄入量低于 RNI 时，并不一定表明该个体未达到适宜营养状态；若摄入量经常低于 RNI 时，应结合生化或临床检查进行评价。而当个体摄入量低于估计平均需要量（EAR）两个标准差时，可认为摄入量不能达到该个体的需要量。评价是否发生过量摄入时则以可耐受最高摄入量（UL）作为指标。

膳食调查与营养素计算（以一日膳食计算为例）

（一）膳食调查

回顾各种膳食调查方法的应用范围、优缺点；并使用 24 小时回顾法，记录前 24 小时的食物摄入情况。

（二）营养素计算及膳食评价

1. 一日膳食计算

1) 食物摄入量的计算 回顾 24 小时食物摄入或按以下给定的某 18 岁男大学生食谱在下表中记录主食、副食、零食、调味品等的摄入情况 (原材料), 并计算每人每日各种食品的摄入量。

餐次	食谱 (食物重量均指可食部分)
早餐	馒头, 粥, 牛奶 (标准粉 75g, 标一晚籼米 50g, 鲜牛奶 250g)
中餐	米饭, 炒肉丝, 猪肉焖扁豆 (标一晚籼米 150g, 猪腿肉 95g, 扁豆 120g, 豆油 15g, 盐适量)
晚餐	米饭, 猪肉炒芹菜, 鱼片豆腐汤 (标一晚籼米 150g, 猪腿肉 50g, 芹菜 150g, 草鱼 100g, 豆腐 200g, 豆油 15g, 盐适量)

2) 计算每人每日能量及营养素摄入量 查阅食物成分表计算每种食物所供给的能量和各种营养素, 并对各餐次、每日热能和各种营养素摄入量进行汇总, 填入表 5-3。

在使用食物成分表时, 应注意食物成分表存在局限性, 常造成膳食调查结果的误差: 食物成分表的数值是基于实验室化学分析的结果, 可能过高地估计某些食物的维生素含量, 同时分析方法的缺陷也可能引起误差, 如用酸碱处理食物计算出的膳食纤维含量与 Southgate 的酶学方法得出的结果不同; 食物成分表上的数值一般是平均值, 不同季节或不同产地的食物的营养素含量可能有所不同; 某种食物营养素的吸收率常受其他食物影响, 日常饮食又通常多种食物同时摄入, 因此食物成分表表明食物含有的某个数量的营养素并不意味着生理上的吸收利用量。

编号: 单位 表 5-2 每人每日摄入各类食物量表 (克) 日期

日期	餐次	食物名称											
总摄入量													
平均每日摄入量													

3) 参照附表膳食营养素参考摄入量中推荐摄入量 (RNI) 或适宜摄入量 (AI), 评价每人每日能量及营养素摄入量情况。依据该份食谱使用者的性别、年龄、劳动强度、生理阶段, 查找相应的 RNI 或 AI 填入表 5-4 相应栏中; 将表 5-3 中每日能量及营养素摄入量填入表 5-4 相应栏中, 并计算摄入量占供给量的百分比。

表 5-3 食物营养成分计算表

餐次	食物名称	重量 (g)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (g)	能量 (kcal)	钙 (mg)	磷 (mg)	铁 (mg)	维生素 A (μg)	胡萝卜素 (mg)	硫胺素 (mg)	核黄素 (mg)	尼克酸 (mg)	维生素 C (mg)	维生素 D (mg)
早餐																
	小计															
中餐																
	小计															
晚餐																
	小计															
总计																

表 5-4 膳食评价表

各类营养素	蛋白质 (g)	脂肪 (%)	糖类 (%)	能量 (kcal)	钙 (mg)	铁 (mg)	微克视黄醇当量 (μgRE)	维生素 B ₁ (mg)	维生素 B ₂ (mg)	烟酸 (mg)	维生素 C (mg)
平均每日摄入量											
每日供给量											
摄入量/供给量 (×100%)											

4) 计算能量、蛋白质和铁的食物来源分配。将表 5-3 记录的各类食品分为动物类食物、豆类食物和其他食物，计算各类食品的能量、蛋白质和铁的摄入量及其占总量的百分比，得出能量、蛋白质和铁的来源分布，填入表 5-5。

表 5-5 营养素食物来源分配

	能量	蛋白质	铁
动物类食物%			
豆类食物%			
其他食物%			