

D919.1
2

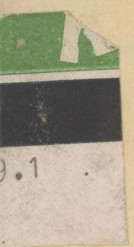
480400

全国兽医毒物检验讲习班教材



法 医 毒 理 学

胡 炳 蔚



陕西省畜牧局

印

陕西省畜牧兽医总站

1983. 8. 西安

目 录

法医毒理学

第一节 概 述.....	(1)
第二节 中毒的法医学鉴定.....	(13)
一、鉴定和鉴定人.....	(13)
二、怀疑中毒的根据.....	(14)
三、临床症状的分析.....	(14)
四、中毒事件的情况了解.....	(16)
五、现场勘察.....	(16)
六、中毒尸体的检查.....	(17)
七、检材的采取、保存和送检.....	(18)
八、中毒尸体挖掘取材的价值.....	(20)
第三节 法医毒物分析.....	(20)

法医毒理学

第一节 概述

一、法医毒理学

法医毒理学主要是研究以自杀或他杀为目的以及意外灾害引起中毒的一门科学。它即研究毒物的性状，来源，进入机体的途经，作用机理、中毒症状，在体内的代谢和排泄，中毒量，致死量及中毒的病理变化等；也研究从生物检材中分离和鉴定毒物。

二、毒理学的分工

毒理学由于不同的应用领域而发展成许多分支，法医毒理学即分支之一，其它还有工业毒理学，环境毒理学，食品毒理学，农药毒理学，兽医毒理学，军事毒理学和放射毒理学等。

法医毒理学是着重研究解决与法律有关的中毒问题，揭露以毒物作为暴力手段而造成对人体的危害，为侦破和审理中毒案件提供证据有时也涉及药物瘾癖及处理毒物违章造成的公害等。

三、法医毒理学的任务：

1. 肯定或否定中毒的存在。
2. 确定何种毒物中毒。
3. 确定体内毒物量是否足以引起中毒或死亡。
4. 研究毒物何时，从何途径进入体内。

5. 推测或确定中毒的性质（自杀、他杀、抑意外灾害）。

要解决以上各问题必须进行下列各项工作。

1. 中毒案情的调查：中毒的调查着重了解中毒与饮食或近期药物治疗的关系，发作时间，临床症状及经过，死亡时间等。临床症状对判断是否中毒，由何种毒物所致，以及毒物分析应从何着手等，均有重要意义。

2. 中毒现场的勘验：要特别注意收集现场上有关的物证，如药物，盛药的容器，残留的饮食物，呕吐物及排泄物等。这些检材有助于毒物分析较简捷地进行，有助于阐明毒物的来源和进入机体的方式。

3. 中毒对象的检验：检验对象可能是活体（中毒未死者），也可能是尸体。尽管多种毒物中毒在形态学上无特异性，但全面的尸体解剖时发现中毒的病变，则不仅是中毒鉴定的证据之一，也能为毒物分析提供线索，排除其它死因。同时通过解剖，能更完善地收集合适的，足量的检材，备法医毒物分析用。

4. 法医毒物分析：毒物分析是中毒案件鉴定中起决定性作用的一环，它为是否中毒提供重要证据。检材的选用和分离，鉴定方法的选择都将直接影响到分析结果，从而关系到死因的确定。

除进行毒物的分离和鉴定外，还应进一步测定组织内毒物其代谢产物的含量。因为可据此估算整体进入了多少毒物或存在多少毒物，

判断是否足以中毒致死。估计服毒时间，测定体内毒物的分析情况，毒物原形及其代谢物之间的比例，这些已成为法医毒理学的重要研究课题。

四、毒物和中毒的概念

对毒物一词迄今尚无一个十分令人满意的定义。一般认为，某种化学物质，以较小剂量进入机体，在一定条件下，能引起健康障碍的称为毒物。由毒物作用所引起的疾病，称为中毒。由中毒致死的称为中毒死。

毒物的概念只是相对的，它与药物之间并无截然分界，很多医用药物，同时又是剧烈的毒物，即称为剧毒药品，如阿托品、吗啡；反之，一些视为无毒的物质如食盐，一次服大量（250克以上）也可引起中毒；即使参附等滋补药品，如使用不当，也可引起不良后果。所以一种物质有毒无毒是相对而言。

五、中毒发生的条件

(一) 毒物的量 毒物需达一定量方能引起中毒，一般说，量越大，作用越快，故毒物的剂量是引起中毒的重要条件之一。引起中毒的最小剂量称中毒量。引起中毒死亡的最小剂量称致死量。判断是否中毒，重要的不是进入机体的量，而是实际吸收的量。出现中毒时，血中毒物的浓度称为中毒浓度。引起死亡的血中毒物浓度称为致死血浓度。

它们都不是绝对的，而是波动在一定范围内。一般文献中所载中毒量或致死量是根据中毒死亡条例资料的累积和分析所得。由于影响中毒的条件很多，且中毒死亡与是否及时的适当抢救有关，所以各个案例的致死量有很大差别，文献所载不尽相同。

(二) 毒物的性状 毒物进入血流后方能发生中毒的全身作用。气态毒物经肺迅速吸收入血，发生作用快。液态毒物次之；固态毒物再次之。固态毒物的作用又视能否溶解于水或胃肠液而不同，如碳酸钡在胃液中能溶解生成氯化钡，而发挥毒性作用、硫酸钡不溶解故无毒。利用某种饮料起化学反应可增加毒物的毒性，如氰化物与酸性饮料并用，能促进氢氰酸形成。液态毒物的毒性随浓度大小而异，如强酸、强碱等腐蚀性毒物，浓度越高，作用越强。

(三) 毒物进入机体的途径 进入的途径不同，吸收速度亦不同，其顺序大致为：心脏或血管内注射 > 呼吸道吸入 > 腹腔注射 > 肌肉注射 > 皮下注射 > 口服 > 直肠灌注。有些毒物被直接注入脑脊液，毒性作用发生极快。某些毒物，如苦杏仁甙，静脉注射无毒，而口服却有毒；反之，如蛇毒或箭毒，经口服无毒，血管内注射则有剧毒。

(四) 机体状态

1. 体重：中毒量一般与体重成正比。

2. 年龄：小儿的血脑屏障发育不完善，故对吗啡极为敏感。老

人的代谢，分泌及排泄机能降低，特别是对心血管系统的药物，催吐剂及泻剂等敏感。

3. 性别：妇女在妊娠、哺乳或月经期，对毒物的反应较为强烈。

4. 健康状况：营养差者对毒物耐受性弱。机体患病时，特别是患心、肝、肾等器官疾病者易发生中毒。

5. 习惯性成瘾性：长期反复使用同样药物，机体可产生对该药物的耐受性，能达到耐受中毒量甚至超过致死量的程度。瘾癖无疑地属于慢性中毒。如有鸦片瘾者，对吗啡有很大耐受性。

6. 过敏性：与耐受性相反，有人对某种药物特别敏感，使用少量，也会出现中毒。

7. 体内蓄积：反复使用某种分解慢的化合物，如洋地黄；或使用排泄慢的药物，如溴化物，可在体内蓄积发生象一次大量服用一样的急性中毒。

(五) 其他 影响中毒的条件还有很多，如毒物的贮存条件，本来剧毒的氰化钾，贮存过久，部分可变成无毒的碳酸钾；反之，本来毒性较低的甘汞，贮存后，部分可氧化成毒性高的升汞。又如植物毒和动物毒可因采集季节不同或使用部位不同，毒性明显差异。同一植物因产地不同毒性也有差异。

由于毒物作用的条件如此之多，它们相互联系，相互制约，这也

说明有时在同一中毒案件中，有的中毒重，有的中毒轻，有的甚至不发生中毒，就是由于各种条件上的差异。

六、毒物的分类

毒物的种类繁多，目前尚无一个完善全面的分类法。为了法医学鉴定中毒的需要，在分析中毒症状及病理变化时，宜采用按毒理作用分类；在作毒物分析时则采用按毒物的化学性质分类；为追溯毒物来源时，则可采用按毒物用途来源和利用混合分类。

(一) 按毒物的化学性质分类

1. 挥发性毒物 采用蒸馏法或微量扩散法分离的毒物。包括酸性蒸馏，如氰化物、醇、酚等，有机磷农药亦可用蒸馏法分离。

2. 非挥发性毒物 采用有机溶剂提取法分离的毒物。分酸性、碱性和两性毒物三类。如巴比妥类催眠药、生物碱，吗啡等。

3. 金属毒物 采用破坏有机物的方法分离的毒物。如砷、汞、钡、镉、锌等。

4. 阳离子毒物 采用透析法或离子交换法分离的毒物。如强酸、强碱、亚硝酸盐等。

5. 其他毒物 包括须根据其化学性质采用特殊方法分离的毒物。如箭毒碱，一氧化碳，硫化氢等。

(二) 按毒理作用分类

1. 腐蚀毒 对所接触机体局部有强烈腐蚀作用的毒物。如强酸、强碱及酚类等。

2. 实质毒 吸收后引起脏器组织病理损害的毒物，如砷、汞等重金属毒。

3. 酶系毒 抑制特异酶系的毒物，如有机磷、氰化物等。

4. 血液毒 引起血液变化的毒物，如CO、亚硝酸盐及某些蛇毒等。

5. 神经毒 引起中枢神经障碍的毒物，如醇类、麻醉药及催眠药，士的宁，烟碱等抑制或兴奋中枢神经的药物。

(三) 混合分类法

1. 腐蚀性毒物

2. 毁坏性毒物

3. 障碍功能的毒物(障碍脑脊髓或呼吸功能)

4. 农药 有机磷，有机汞，有机氯及有机氟，无机氟等。

5. 杀鼠剂 磷化锌，安妥，敌鼠钠等。

6. 有毒植物 乌头类植物等。

7. 有毒动物 蛇毒、河豚、斑蝥等。

七、毒物的转运 转化及其法医学意义

毒物的转运(吸收、分布或排泄)不论那个环节均须通过细胞膜。

通过的方式 主要是被动扩散。细胞膜是由双层脂质镶嵌着蛋白质构成的。毒物通过细胞膜的速度，决定于它们脂溶性的大小，脂溶性与极性、离子化程度均呈反比。极性越大，脂溶性越小，又毒物经离子化后，脂溶性往往减弱，较难于通过细胞膜脂质进行扩散。

(一) 吸收：吸收的速度随进入体内的途径不同而异。

1. 消化道吸收 毒物由口腔、食道迅速通过，吸收少，但氰化物、有机磷可吸收。胃液呈酸性，肠液偏碱性，毒物的脂溶性在这两个部位有明显差异。弱有机酸（如水杨酸、酚）在胃内易吸收，而有机碱（如苯胺、奎宁等）在肠内呈脂溶形式，所以主要通过肠道吸收。此外，胃肠蠕动能力，毒物的溶解度、胃充盈状况和食物性质等也都是影响消化道吸收的因素。

2. 呼吸道吸收 经呼吸道吸收的毒物主要有气态毒物，挥发性毒物蒸气、气溶胶，粉尘等。如 CO、HCN、氯仿、乙醚以及汞蒸气等经肺吸入，因肺泡面积大，毒物直接进入血流不经肝代谢，故比消化道吸收快。

3. 皮肤吸收较慢 但对脂溶性毒物可吸收，如接触农药而中毒。

4. 注射吸收更为迅速 心血管内注射作用快，其次为肌肉及皮下。其他经浆膜，生殖器粘膜、尿道粘膜吸收能力也较强，经椎管内注射由脑脊液迅速进入血流。

法医学意义：了解毒物吸收途径的特点及影响毒物吸收的因素，对解释中毒发生与否，发作时间快慢，致死量的问题及推断毒物进入机体的时间，判断中毒性质等都有密切关系。

(二) 分布 毒物吸收入血后，在血中停留一定时间，即透过毛细血管后分布到全身各组织器官，由于毒物的化学特性、细胞膜渗透性的差异，以及对各器官、组织的亲和力不同，毒物在体内并非均匀分布。其分布规律如下：

1. 能溶解于体液的均可均匀分布，如钠、钾、氟、氯、溴等。
2. 主要贮留于肝或其它网状内皮系统，如砷、锑等。吗啡则以结合形式在胆汁中含量最高。
3. 与骨有亲和性，如铅、钡。
4. 对某一器官有亲和性，如汞对肾脏、砷对毛发、指甲的角质蛋白，冬眠灵在脑组织中含最高。
5. 脂溶性毒物与脂肪亲和力强，已发现DDT、666在身体脂肪中蓄积的浓度最高。

新生儿血脑屏障发育不全，吗啡透入性高，故毒性比在成人大3~10倍。

法医学意义 了解各种毒物在体内的分布情况，对选择收集检材及化验时处理检材均有重要意义，例如汞离子主要分布于肾、肝及肠

吗啡以结合的形式在胆汁中含量最高，冬眠灵在脑组织中浓度较高。对结合形式的毒物化验时，需先进行水解。根据各组织中的浓度可推断进入机体的量和时间。

(三) 代谢 毒物进入机体后，通过与细胞和组织内某种酶作用部份发生代谢转化。完全不变化或完全变化的毒物均较少，多数毒物通过代谢变为低毒或无毒的产物。通过代谢还增强极性 & 水溶性，从而影响其分布。其代谢方式分下列几种：

1. 氧化 是最常见最有效的解毒方式，不论有机的或无机的毒物均可在体内借助于酶系统起氧化反应，如酒精氧化为 CO_2 和水，苯氧化为酚。

2. 还原 通过还原作用可使毒物的毒性发生改变。如亚硝酸盐中的 NO_2 根可被还原成毒性低的 NH_2 基。另一方面，通过还原作用也可生成毒性高的毒物，如五价砷还原为三价砷。

3. 水解 各种细胞的微粒体、血浆或消化液均含有酯酶及酰胺酶，能使各种酯类或酰胺类毒物水解，而减少毒性作用，如 1605 水解时产生对硝基酚随尿排出。又如普鲁卡因水解后失去麻醉作用。有些毒物经过水解，也可出现增毒作用，如农药氟乙酰胺通过酰胺酶水解，可形成毒性更大的氟乙酸。

4. 结合 毒物在体内与某些正常成份结合成低毒性化合物。如

氰氢酸与蛋白的巯基中的硫结合成硫代氰酸，酚与硫酸或葡萄糖醛酸结合均起到解毒作用。

法医学意义：

1. 评定分析结果，为什么有时不能检出。
2. 代谢变化产物的检出，作为某毒物进入机体的证据，如硫氧基氯丙嗪的检出是氯丙嗪进入机体的证据。
3. 研究毒物代谢动态规律，有助于推断毒物进入的时间。
4. 对结合型毒物，分析化验时必须加以特殊处理。

(四) 排泄与排泄途径

1. 肾脏 肾是最重要的排泄途径，影响肾脏排毒的因素在毒物方面有：脂溶性、离子化程度及极性。在肾脏方面有：肾小球滤过率和肾小管对排出物的重吸收或分泌的影响。毒物经肾脏排泄使肾遭到损害，如金属毒、强酸或酚等。

2. 胆道：主要通过主动分泌。

3. 其他：随上皮、皮脂腺、唾液腺、乳腺、消化液等分泌物而排出。

法医学意义：

1. 从排泄途径造成的损害作为诊断的形态依据。
2. 收集适合的检材。

3. 评价毒物分析结果，不同时间采集的尿，毒物含量可不同。

八、中毒的性质 根据性质可分为自杀、他杀和灾害三种。

1. 自杀中毒特点

(1) 可以是致死量很大的毒物，如各种催眠镇静剂。

(2) 多为口服。

(3) 易于获得的药物，多与职业有关或为家用化学药品（如杀鼠剂）。

(4) 较多见于精神病人。

2. 他杀中毒特点

(1) 多用无色、无味、无臭的剧毒。

(2) 混入饮料或食物中投予。

(3) 趁医疗之机投毒，多为注射。

(4) 诱服。

(5) 小量多次投毒。

3. 灾害中毒

(1) 生活中误食，如将有毒物质当作食盐、硷面，或误用盛过毒物的容器，或食用了有毒的动植物等，尤以小儿误服多见。

(2) 医疗中毒。如医疗中发错药，用药过量，游医滥用土方，偏方以及个体过敏造成的医疗事故。

(3) 职业中毒

(4) 瘾癖和公害。有的已成社会问题。

分清以上性质并不是一个单纯的技术问题，除有赖于中毒的各项检查外还必须结合案情，社会因果关系，进行综合判断。

第二节 中毒的法医学鉴定

一、鉴定和鉴定人

所谓鉴定就是将委托机关所交验的材料，根据专门的知识与技能，进行检验，认定，并对其中所发生的某些专门性问题作出结论，报告委托机关的过程，就叫鉴定。被委托进行鉴定的专门人员，称为鉴定人。

鉴定人必须受委托机关的正式委托或指派、聘请，方得进行鉴定。私人不能进行鉴定。鉴定人可以出庭作证或答辨。

委托机关要求鉴定的问题，称为鉴定事由。鉴定人可以根据鉴定事由，要求委托机关提供充分的案件情况，有关资料和必要的检查对象，若提供的资料不足以回答鉴定事由，鉴定人应及时向委托机关做必要的说明，并尽量提出进一步能解决问题的建议。在未得委托者的许可，不得泄露案情及有关鉴定资料。按照我国刑法 148 条规定，鉴定人故意做虚假证明、鉴定，意图陷害他人或隐匿罪证的要受刑事处罚。刑事诉讼法等 23 条，25 条规定，鉴定人如与当事人有近亲关系

或与本案有其他利害关系，应当自行回避。

二、怀疑中毒的根据

1. 平时健康，某次进食后突然发病，特别是全家或集体出现相同症状。

2. 用药后病情突然加剧。

3. 思想问题、家庭或社会关系，有无自杀、他杀。

4. 死因不明，缺乏病史，出于亲戚朋友的推想，死亡发生在争吵之后。

5. 解剖后的见解或虽发现慢性病，也需要排除中毒。

6. 无名尸体或无明显死因

三、临床症状的分析 不同的毒物反映出不同的症状，可以从临床症状推测毒物。但疾病也可有相似的症状，应予注意。详见下表：

中毒与疾病相似的症状

症 状	中 毒	疾 病
迅速死亡	氰化物、有机磷剂	冠心病、脑溢血
恶心、呕吐、腹痛、腹泻。	重金属毒，腐蚀性毒、氯化物斑蝥、河豚、乌头、藜芦、瓜蒂等。	胃肠炎、兰尾炎、肝肾疾病、尿毒症、肠梗阻，多种传染病。

症 状	中 毒	疾 病
抽 搐	土的宁、有机磷剂、有机氟、氰化物、局部麻醉剂、酚。	尿毒症、肠梗阻、多种传染病、破伤风、子痫、脑膜炎、小儿高潮
昏 迷	酒精、催眠镇静剂、氰化物CO、农药	脑血管意外、肝性昏迷、尿毒症、疟疾
瞳孔散大	藜 茄 硷 类、氰化物、酒精、砒 砒 硷、乌头硷	青光眼、CNS疾病、视N萎缩、交感N兴奋
瞳孔缩小	阿片、吗啡及衍生物、有机磷、冬眠灵、毒蕈硷、毒扁豆碱及毛果云香硷	脑溢血、脑肿瘤、颈交感N麻痹
全身或局部 麻 痹	CO、钡、乌头硷、肉毒中毒	脑和脊髓疾病 神经炎
呼吸减慢	阿片、吗啡、CO、催眠药、酒精	颈内压升高、深度缺氧
呼吸加快	藜 茄 类、土的宁、咖啡因	急性呼吸器疾病、酸中毒
呼吸困难	土的宁、氰化物、CO、亚硝酸盐	心脏或呼吸系病、过敏、尿毒症
紫 绀	亚硝酸盐、有机磷、巴比妥类、阿片	同 上