

高等学校教学用书



组织学与胚胎学基础

H. A. 馬努伊洛娃著

高等教育出版社

本書根据俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部教育出版社 (Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР) 出版的馬努伊洛娃 (Н. А. Мануилова) 著“組織学与胚胎学基础” (Гистология с основами эмбриологии) 1956 年莫斯科第二版(修訂版)譯出。原書經俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部审定为师范学院教科書。

我社以前所出的“組織学与胚胎学基础教程”是根据原書 1953 年第一版譯出的。原書第二版(修訂本)在“緒論”,“直接發育和間接發育”和“早期發育阶段的实验研究”等章节,作了很大的补充。

参加本書翻譯工作的是刘后貽、周家兴、陈丽芳三位同志。

組 織 学 与 胚 胎 学 基 础

Н. А. 馬努伊洛娃 著

刘后貽 周家兴 陈丽芳譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 051 号)

京华印書局印刷 新华書店發行

統一書号 13010·256 開本 850×1168 1/32 印張 8 11/16 插頁 1 字數 303,000 印數 3001—2,000

1955 年 8 月北京第 1 版 1958 年 7 月北京第 2 版

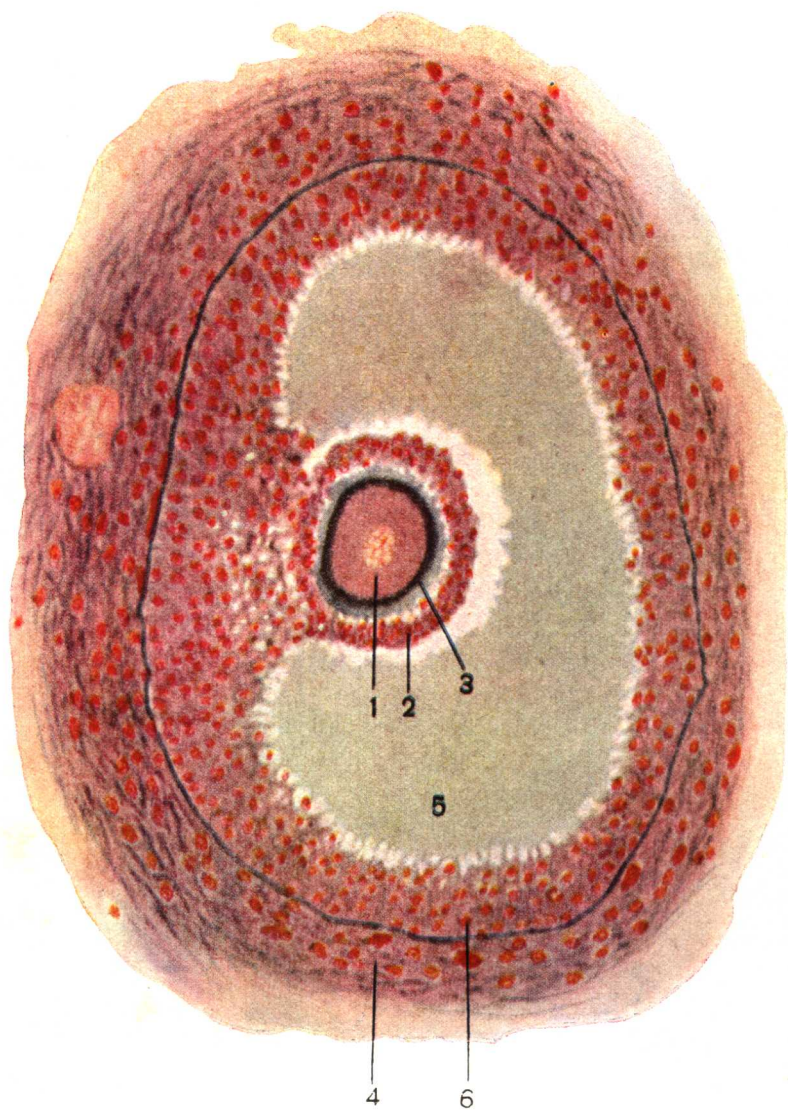
1953 年 7 月北平第 5 次印刷 定價 (8) ¥ 1.10

第二版序言

“組織学与胚胎学基础”教科書的第二版是以第一版作基础的。这一版中补写了“緒論”与另外的兩章，即“直接發育和間接發育(幼虫發育)”和“早期發育阶段的实验研究”。

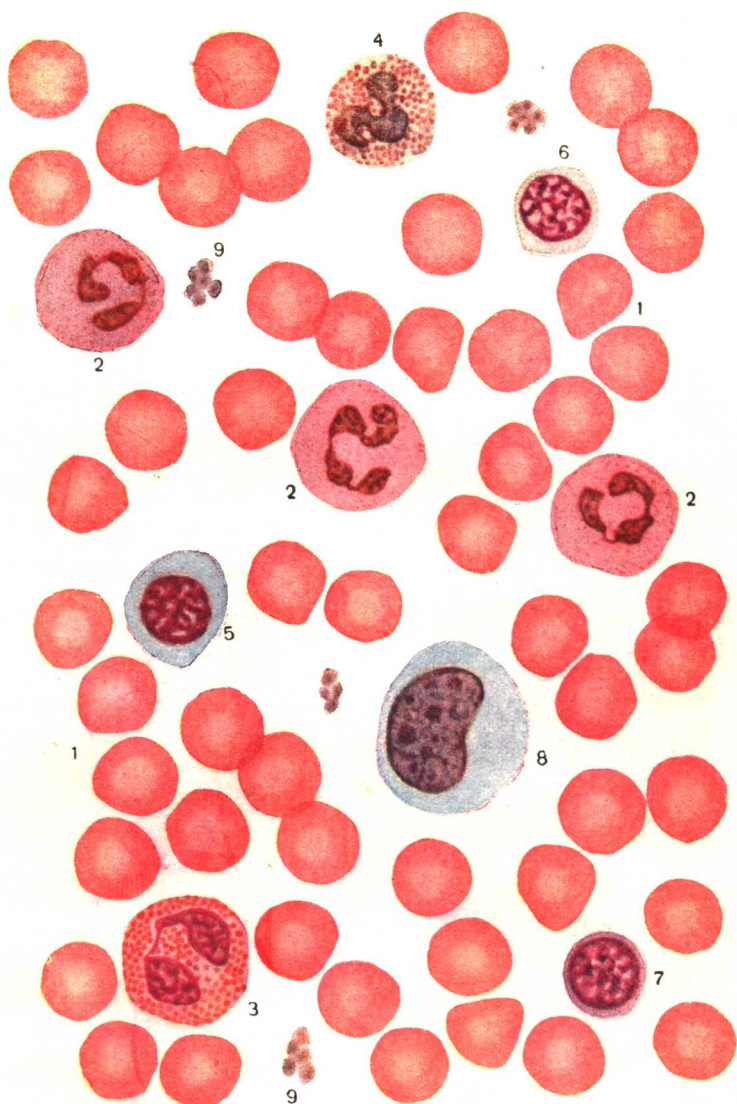
在“緒論”中加入了生物学基本問題(新陈代謝和生命的存在形式)的叙述。这是由于学生对普通生物学問題的認識还没有超出中学知識的范围，沒有一般的引論，他們就难以接受这一課程，特别是关于細胞的学說一章。

早期發育阶段和脊索动物中軸器官奠基的写作計劃也作了修改。不是像在第一版中那样按照發育的各阶段来叙述，而是根据各种代表动物的發育来叙述的。这种叙述形式使学生易于接受比較胚胎学的材料。



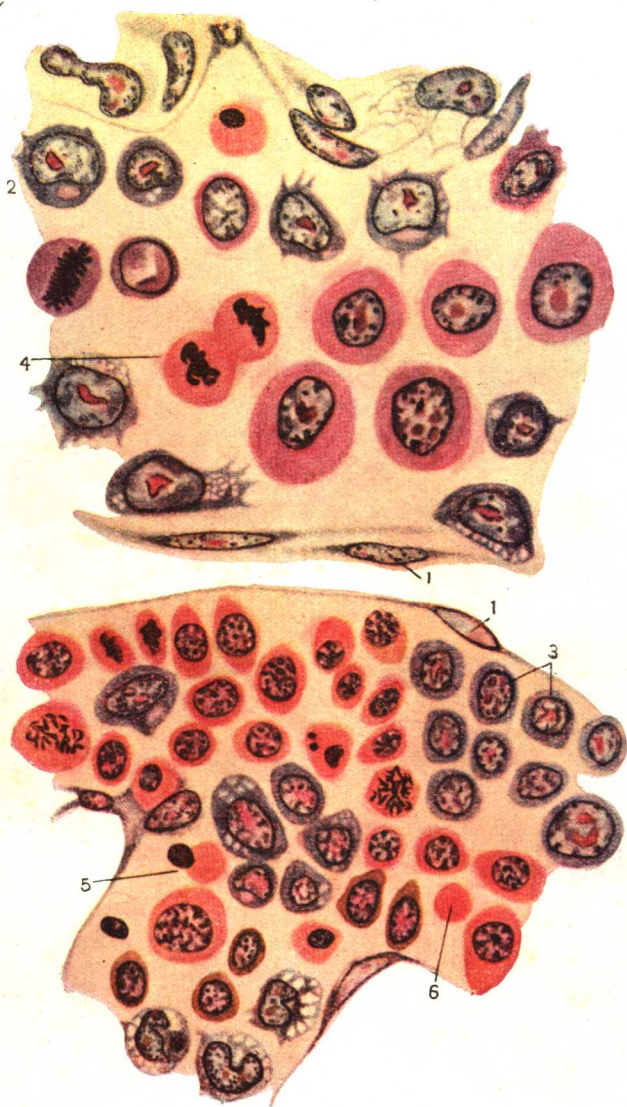
彩色圖 I. 貓卵巢中的格拉夫氏泡:

1. 卵; 2. 載卵丘; 3. 透明膜; 4. 被膜 5. 卵泡腔; 6. 卵泡上皮。



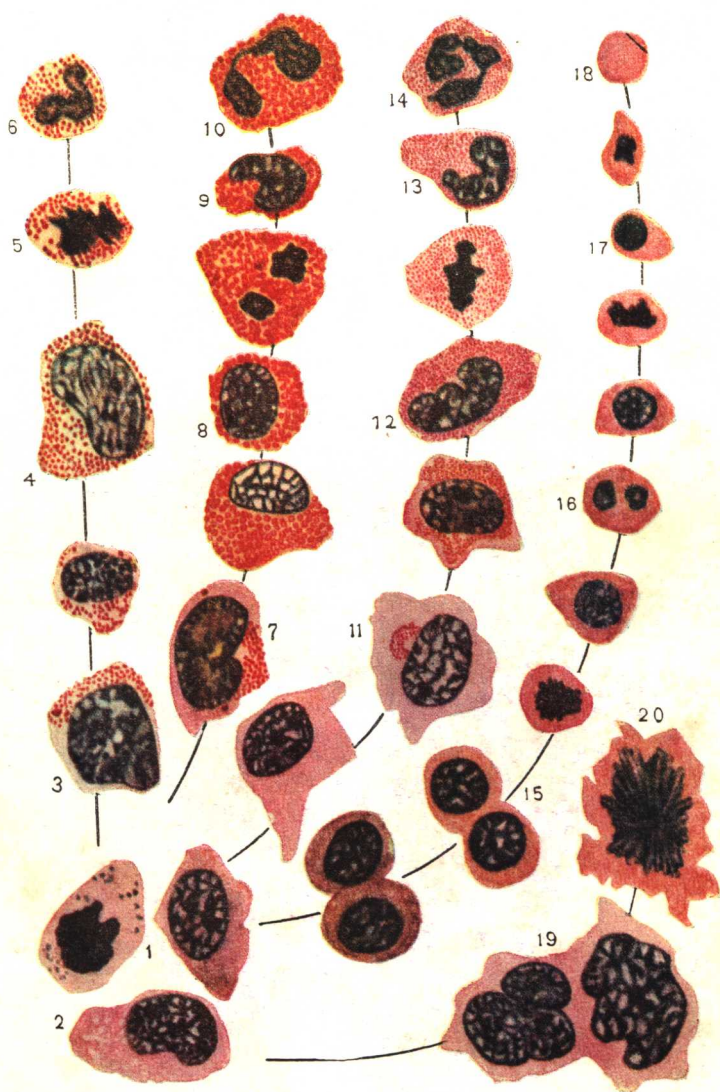
彩色圖 II. 人血塗片:

1. 紅血細胞; 2. 嗜中性白血細胞(特殊白血細胞); 3. 嗜伊紅白血細胞;
 4. 嗜鹼性白血細胞; 5. 大淋巴細胞; 6. 中淋巴細胞; 7. 小淋巴細胞;
 8. 單核細胞; 9. 血小板。



彩色圖 III. 上圖: 兔胚血管區中最初的血管;
下圖: 兔胚卵黃囊中的血管。

1. 內皮; 2. 原始血細胞——成血細胞; 3. 多染性成紅血細胞; 4. 原始血細胞的有絲分裂; 5. 正常成紅血細胞核的排出; 6. 紅血細胞。



彩色圖 IV. 紅骨髓內血液有形成分演發的各个阶段:

1. 成血細胞; 2. 成血細胞的有絲分裂; 3. 嗜鹼性前髓細胞; 4. 嗜鹼性髓細胞; 5. 嗜鹼性后髓細胞; 6. 嗜鹼性白血細胞; 7. 嗜伊紅前髓細胞; 8. 嗜伊紅髓細胞; 9. 嗜伊紅后髓細胞; 10. 嗜伊紅白血細胞; 11. 嗜中性前髓細胞; 12. 嗜中性髓細胞; 13. 嗜中性后髓細胞; 14. 嗜中性白血細胞; 15. 多染性成紅血細胞; 16. 成紅血細胞; 17. 正常成紅血細胞; 18. 紅血細胞; 19, 20. 巨核細胞(骨髓的多核巨細胞)和它的有絲分裂。

目 录

第二版序言..... ▼

緒 論

新陈代谢(1) 生命的存在形式(5)

✓ 关于細胞及其起源的学說

- §1. 組織学研究的对象和方法; 簡明历史資料 对象和方法(7) 历史資料(9)
- §2. 植物細胞和动物細胞 植物細胞和动物細胞構造上的相似(23) 动物細胞和植物細胞的差异(25)
- §3. 原生質 化学成分(26) 物理性質和構造(30) 細胞器(34) 特殊細胞器(39) 原生質中的暫存內含物(40)
- §4. 細胞核 形狀和大小(42) 核的物理化学性和構造(43) 核的作用(47)
- §5. 細胞的生活机能 新陈代谢(48) 生活物質的运动(50) 激应性(58) 細胞的繁殖(57)

胚胎学基础

- §6. 胚胎学研究的对象和方法; 簡短的历史資料 对象和方法(65) 历史資料(66)
- §7. 生殖細胞 生殖細胞形态学(72) 生殖細胞的發生(77)
- §8. 生殖腺的構造 精巢(81) 卵巢(85) 生殖周期(87)
- §9. 受精 生殖細胞对受精的适应(88) 受精的形态学(91) 人工授精(92) 孤雌生殖(92)
- §10. 卵裂 卵裂的类型(94) 囊胚和桑椹胚(100) 环境对卵裂的影响(101)
- §11. 原腸胚形成的过程 原腸胚形成的方法(103) 中胚叶的形成(105) 胚叶的分化(106)
- §12. 文昌魚的發育 受精和卵裂(108) 原腸胚形成(109) 中軸器官的奠基(111)
- §13. 兩棲类的發育 繁殖(113) 卵裂(114) 原腸胚形成(114) 中軸器官的奠基(120) 器官發生(123)
- §14. 鳥类的發育 卵的構造(126) 原腸胚形成(128) 中軸器官的奠基(131) 胚外部分的形成和胚体从卵黃的分离(132)
- §15. 哺乳类的發育 胎生(135) 卵裂(136) 原腸胚形成(137) 中軸器官的奠基和胚外部分的形成(138) 胎盤的类型(141)
- §16. 人胚的發育 早期阶段(143) 胚外部分的形成(144) 胚胎外形的变化(147)
- §17. 直接發育和間接發育(幼体發育) 發育的分期(148) 幼体及其意义(149) 变态(150) 直接發育(151)

- §18. 發育早期阶段的实验研究 新預成說和新漸成說(152) 对分裂卵的实验(154)
关于組織中樞的学說(156)

✓ 关于組織的学說

- §19. 关于組織的概念(161)
§20. 上皮組織或边界組織 一般特征(162) 分类(164) 皮膚上皮(165) 皮膚上皮的角質形成物(170) 腸上皮(173) 纖毛上皮(175) 体腔上皮(176) 腺上皮(177) 上皮的再生(180)
§21. 結締組織的一般特征(181)
§22. 血液和淋巴 血液的意义(182) 血漿(183) 紅血細胞(184) 白血細胞(187) 血小板(192) 造血(192) 淋巴(197)
§23. 固有結締組織 意义(198) 間質(198) 疏松結締組織(200) 網狀組織(205) 血液和疏松結締組織是一个統一的系統(207) 定形結締組織或密致結締組織(208)
§24. 軟骨組織 意义(211) 透明軟骨(211) 彈性軟骨(213) 纖維軟骨(213) 軟骨膜(214) 軟骨的發生(214)
§25. 骨組織 骨組織的構造(216) 骨膜(220) 骨髓(221) 骨的發生(221)
§26. 肌肉組織 意义(229) 平滑肌組織(230) 橫紋肌組織(232) 骨骼肌的構造(235) 橫紋肌的發生(236) 心肌的構造(238)
§27. 神經組織 神經系統的一般特征(239) 神經原(240) 神經纖維(245) 神經膠質(247) 神經末梢器(248) 神經原彼此間的联系(250) 反射弧(252) 神經系統中成分的發生与再生(254)
总 結(256)

✓ 显微技术基础

- 显微鏡(259) 显微技术(263) 組織培养法(271)

緒 論

新陳代謝 不論不同的動植物種表現得如何特殊，它們生命活動的基礎都是新陳代謝。沒有新陳代謝就不可能有生命。“生命是蛋白體的存在方式，這個存在方式的重要因素是在於與其周圍的外部自然界不斷的新陳代謝，而且這種新陳代謝如果停止，生命也就隨之停止，結果便是蛋白質的解體”^①。

生命過程的規律性的研究乃是普通生物學的課題。這一課程的敘述不包括在我們的任務之內，但是本書的第一部分講到了關於細胞的學說的問題。現在，我們只限於說明新陳代謝的一般特點。

自從生物體發生的時候起，它就和外界環境處於代謝的相互關係之中。營養物質不斷地進入生物體內，這些物質被生物體吸收並且進行自我建造。但是，生活物質內不僅發生建造的過程。生活物質的特點乃是，在它和進入的物質發生反應的同時，也自行破壞與消耗。在破壞的過程中複雜的有機化合物分解成比較簡單的化合物。同時釋放能力，在生活物質的自我建造中消耗。這樣說來，建造過程的得以實現，是依靠從外面進入的物質，和在分解時釋放出的能量。從一方面說，生活物質在逐漸破壞着——異化；而從另一方面說，又經常創造着新的生活物質——同化。

同化和異化乃是同一過程（新陳代謝）的兩個方面。在無生物界也有新陳代謝。但是，那不過是物質破壞的原因而已。在生物中，這一過程乃是其自我修復與生存的必要條件。

“岩石經過風化，已不再是岩石。金屬經過氧化變成了銹。可

① 恩格斯，自然辯證法，人民出版社，1955年，第256頁——著者注。

是，在無生命的物體中作為破壞原因的那種事物，在蛋白質中卻成了生存的基本條件……。生命，即蛋白體的生存的形式，其特點即是在於每個活的機體在某一瞬间同時是自己又是別的東西，這種情形的發生，和無生命的物體所遇到的不同，是不依靠於任何它從外面所受到的過程的，反之，生命，即用攝食及排泄的方法以進行的新陳代謝，是自我完成的過程，生命是此過程的進行者（蛋白質）所固有的和內部所包含的；沒有蛋白質，就說不到生命”^①。

與非生物不同的生活物質的特點在於自我建造的能力，而自我建造乃是以新陳代謝作基礎的。

有機體在保持其基本結構特徵和生命活動特徵的情況下經常地變化着，這是以不間斷的同化過程與異化過程為條件的。這兩個過程缺少一個，另一個就沒有意義，只是為了必須深入地研究每一個過程才把它們分開來闡述。

在化合物的分解時釋放出有機體生命活動所必需的能量。這種分解以兩種方式進行：有氧的參加——呼吸，或稱氧化；沒有氧的參加——發酵，或稱分裂。

呼吸的特點是物質的完全氧化和釋放出其中所保存的全部能量。最終的分解產物是二氧化碳和水。可供呼吸用的物質不僅是碳水化合物，也還有蛋白質和脂肪。

所謂碳水化合物呼吸主要是植物所特有的，蛋白質呼吸在它們所佔比重很小。作為最終產物形成的氮不被排出，而被利用來綜合含氮化合物。

在動物方面主要是蛋白質呼吸。因此其最終分解產物不只是二氧化碳和水，同時還有含氮化合物。作為蛋白質最終分解產物之一而形成的氮，在哺乳類轉變成尿素從有機體排出。在鳥類和

① 恩格斯，反杜林論，三聯書店，1953年，第95頁。——著者注。

爬行類，蛋白質代謝的主要產物是尿酸。

發酵的特点是，物質的分解在沒有氧的情況下進行。與呼吸不同，不是釋放全部能量：它的一部分保存在未完全分解的產物，如乳酸、醋酸、酒精和其他化合物中。因此，發酵時所排出的熱量比呼吸時所排出的要少得多。

有些生物體生活在無氧的環境中，專門依靠發酵所獲得的能量。他們稱做嫌氧生物。一些生活在腸中的寄生蠕蟲可以作為這類生物的例子。

嫌氧生物和喜氧生物截然不同，後者沒有氧就生活不下去。但是，不能就此說，在喜氧生物的組織中不發生無氧的分解過程。而事實是，它們除了呼吸以外，還有稱做無氧反應的發酵。例如，碳水化合物分解成乳酸就屬於這類反應；在正常情況下，這種反應在肌肉里進行，作為肌肉收縮時能量的來源。

不論植物或動物都有嫌氧反應——異化的方式之一。在代謝過程的複雜的動力中，這些反應具有重大的意義，因為它先行於氧化過程。

同化作用在各種生物中是以不同方式進行的，這要看他們如何接受營養物質而定。綠色植物和一些細菌從它們周圍環境的無機化合物中綜合有機物。這是自養生物。動物和植物中的菌類利用現成的有機化合物，因而屬於異養生物一類。

綠色植物具有由碳酸氣和土壤中吸收來的水綜合成有機化合物的良好特性。這一過程是在太陽光能量的作用下實現的，叫做光合作用。它是非常複雜的。碳酸氣在植物體內分解成氧與碳。氧進入大氣中，而碳和水相結合，其結果形成簡單碳水化合物——單醣。它們進一步經歷許多複雜的變化而轉化成多醣，其中的一種就是淀粉。

只有綠色植物才能進行光合作用。綠色植物中有特種的色素

物質——叶綠素，使它們具有利用太陽光的能力。叶綠素是分子量極高的复杂化合物。其化学特性与血細胞的紅色色素——血紅素很相近。

研究光合作用的卓越工作是屬於 K. A. 季米里亞捷夫的。正是这位學者曾經指出，綠色植物合成有机物能量的来源是太陽光。K. A. 季米里亞捷夫以很大的精确性确定，光譜中的紅色光具有活动性。

在綠色植物中，同化作用并不停止在碳水化合物合成上。碳水化合物和硝酸結合轉變成氨基酸，然後變成蛋白質。

細菌則有其他方式建造有机化合物。这是依靠無机化合物分解过程中釋放出的能量來進行的。这种物質形成的方式叫做化学合成。例如，硫化細菌族使腐敗过程所产生的硫化氫氧化。同时形成游离的硫并釋放大量的能，依靠这种能來建造碳水化合物。有几种居住在土壤中的硝酸菌能把氮變成亞硝酸，另一些則把亞硝酸變成硝酸。这种氧化过程也同时釋放能量，被利用來建造有机物。

在异养的情况下，有机体获得植物所綜合的現成的有机化合物。进入动物身体的蛋白質、脂肪和碳水化合物經歷着逐步的分解——这些分解过程在腸內就已开始。分解是在蛋白性物質——酶的参加下進行的。酶的作用很像加速化学变化进程的接触剂，如果没有酶的在場則进行很緩慢。酶对于环境的反应很敏感；每一种酶只在一定的氫游子濃度範圍内才很活潑。

酶的特性乃是高度的特殊性，也就是只能活化一定的有机化合物的分解或合成反应。

由食物中有机物分解形成的簡單化合物吸收到血液內，并把它们散布于所有的器官。簡單化合物在这里又綜合成复杂的有机物。为此所必需的能量在异化过程中釋放出来。

生命的存在形式 由于生物和外界环境密切地相互作用的結果，發生了越来越丰富的居住在地球上的动植物有机体。生活物質在其进化过程中获得了極其多样性的形态：除了具复杂構造和生命活动的多細胞有机体外，还有甚至不具細胞机制的生命形态。属于后一类型的有病毒、細菌和藍綠藻。

病毒是植物、动物和人类多种傳染病的病因。1892年Д. И. 伊凡諾夫斯基 (Ивановский) 最先發現病毒(烟草花叶病的病因)。Н. Ф. 哈馬利亞 (Гамалея) 院士曾經查明某些动物疾病病因的病毒性質。

以現代方法極細心地研究确定，病毒乃是很特殊的生命形态，它們的特点乃是不具备独立的核。病毒的構造相当簡單，它們大概都含有位于中心部位的核酸，和核酸周圍的蛋白質部分。这并不像不久以前人們所想像的那樣地是核蛋白分子的簡單联合。病毒也不是菌絲。这是能够独立进行代謝的前細胞生命形态。

就病毒的形狀和大小說相当不一致，虽然其中大多数是很小的。例如，烟草花叶病病毒呈絲狀，其長度为几个千分之微米。反之，天花病毒則很小，在普通显微鏡下看不到它們。

許多細菌和藍綠藻不具典型的細胞構造。其中沒有形态上独立的核。关于它們是不是具有和核相似的構造的問題，乃是意見有很大分歧的論題。可能大多数細菌沒有典型細胞的核器，而只是含有彌散的核質。这样的結論得到化学分析資料的支持：化学分析發現有高等結構的細胞的核所特有的核蛋白。

細菌和藍綠藻沒有定形的核，这就提供理由把它們看作是前細胞生命形态，但是处在較病毒高級得多的發展进化水平。

生命結構的特殊形态乃是細胞，它經歷了長远的發展进化的道路。恩格斯断然否認細胞直接从無生命自然界發生的可能性。他認為細胞演發的历史应当分为兩個阶段：1) 由無生物質發生

活蛋白質和2)由生活物質形成細胞。

在生物进化的一定阶段上，核从原生質中独立出来。核的形成标志着典型的具細胞結構的生物体的發生。进一步的演化归结为生活物質的复杂化，成为所謂原生动物，并且形成多細胞有机体。

原生动物不能看作就是一个細胞的生物体。这类动物的名称决不能反映它們內部結構的全部复杂性。在長远的进化过程中，原生动物是如此复杂化了，以至其中許多种获得了和某些多細胞动物相似的特点。例如，具有高級結構的纖毛虫，完全可以与輪虫相比拟：它們都具有相似的纖毛器，咽和肛孔。

原生动物是这样一些生物，甚至其中任何一种也不能和多細胞动物的細胞相比拟。它們的全部特点是，不具个别細胞的屬性，而具有整个生物体的屬性。原生动物从單細胞生物演發而来，在进化过程中获得一些特征，表明它們是复杂的生物体。

不論是在动物或植物的多細胞生物体中，細胞处于从屬的地位。它是整体的一部分，执行特定的机能，有时甚至失掉了它的一些基本結構成分。仅仅整个生物体作为一个整体才具备有机的完整性。

生物体的細胞構造并不是意味着其中沒有非細胞結構。在动物体内，如間質、共質体、合胞体等占有很大的位置。

間質由無結構的無定形基質所構成，其中包含有纖維結構。間質在結締組織中特別發達，決定它們的形态学屬性。

共質体是多核的原生質結構，其中完全沒有区分出細胞。可作为例子的是絨毛膜——在哺乳类胚胎發育中形成的具暂时意义的胎膜。橫紋肌纖維也不具細胞構造。这种原生質構造有时極長而有大量的核。

合胞体由彼此以突起相連的一些細胞構成一完整的原生質整

体。造血器官,如骨髓、脾臟等具合胞体構造。

这样說来,生命的非細胞結構形态極其多种多样。属于这类結構形态的有处在生物發展进化低級水平的病毒,有在身体結構很高級的动物体内的特別發达的間質,还有其他的構造。

組織学的任务乃是研究动物的細胞和非細胞結構,組織和器官的細微構造。器官和整个有机体个体發育的研究乃是胚胎学的課題。在这本教科書中,我們从关于細胞的学說开始,以便于随后講到胚胎学,然后講到关于組織的学說。

关于細胞及其起源的学說

§ 1. 組織学研究的对象和方法; 簡明的历史資料

对象和方法 組織学(ГИСТОЛОГИЯ 一詞从希臘字 histes——組織和 logos——科学而来)照希臘文直譯就是关于組織的科学。但是,这样的定义縮小了这門科学的范围;因为它的研究对象不止是組織。組織学也研究細胞,这門科学的历史是从有关細胞的学說开始的。此外,組織学研究器官的細微構造。最后,組織学的研究包括細胞起源的問題,这个問題全部內容不过是晚近才提出来的。組織学通常分为三个部分:細胞学,普通組織学,局部組織学(又称显微解剖学)。

研究細胞的結構,極細微的原生質構造,細胞的生命特性和細胞的起源都是細胞学的內容。

关于組織的演發、構造、机能和起源的学說,是普通組織学或称关于組織的学說的內容。

最后,器官显微構造的研究,乃是属于局部組織学,或称显微

解剖学的課題。組織学的这一部分，一向都是为医生、解剖学家和生理学家所注意的，因为它使得可能揭露有机体内伴随着各种疾病發生的病理現象的本質。

把組織学分为几个部分是人为的；細胞离开了組織便不能够生存，正如組織离开了器官，器官离开了整体也生存不下去一样。細胞、組織和器官都是整体的部分，它們在整体中处于从屬的地位。有机体，只当它和环境統一的时候，才具备了有机的完整性。任何关于有机体部分的研究都具有人为的性質，不可能得出作为整体的部分的細胞和組織所特有的規律的正确概念。但是还允許將組織学分为几个部分。这对于材料叙述的方便是必要的，况且組織学的每一部分与解答某些特定問題有关。

組織学研究的范围很广闊。它提出来解决的問題与鄰近的生物学科目——胚胎学、生物学和解剖学有極其密切的联系。譬如說，組織学离开了胚胎学所从事的胚胎發育的研究，就無法研究組織的演發。原生質極細微的結構的組織学問題，新陈代謝的問題，組織学的結構与其机能之間的关系的問題等等，都和生理学的同类問題緊密交錯着。最后，器官的显微研究是和它們的大体構造的研究分不开的，也就是說，和解剖学分不开的。

組織学以显微研究方法为其特征。此种方法包括把对象加以組織学的制备，放在顯微鏡下观察。組織学的制备是以各种有毒的物質（升汞、酒精、重金屬鹽类等等）杀死細胞和組織，然后經過長時間的处理，切成薄片并染上顏色。也可以研究在生活状态下的身体各部分的細微構造。每种方法各有各的优点和缺点。因此必需二者都加以利用，这样便可以取長补短。

研究生活状态的对象会遭遇到很多的困难，因为組織学結構都是無色的，而它們的折光率又很相近，在顯微鏡下差不多無法加以識別。除此以外，研究对象的較大体积也是在顯微鏡下作活体