

T.A. 格利戈里耶娃

血管的神经支配

科学出版社

血管的神经支配

T. A. 格利戈里耶娃 著

王凤兰\ 周佩琰 譯
刘次元\ 張国男
刘敏芝 刘次元 校

科 学 出 版 社

1966

Т. А. Григорьева
ИННЕРВАЦИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ
МЕДИЗ, 1954

內 容 簡 介

本书是綜合評述了从上一世紀末到本世紀五十年代有关血管神經支配的大量文献(俄文的 483 种, 英、德文的 606 种), 并結合作者本人的研究成果写成的專門著作。

在写法上作者力求将血管系統的組織学和生理学材料密切結合起来, 从而比較突出地体现了机能結構統一的原则。此外还強調血管系統結構机能与临床医学的密切联系。

前半, 作者以大量实验材料描述各型血管壁及其感受器和运动末梢的組織学結構, 評述血管神經支配的特征和血管机能神經調节的研究进展。后半, 作者对血管的压力感受器和化学感受器分布的广泛性进行了詳尽的論証, 指出了 C. Heymans 学派只注意近心大血管感受性的片面性。对血管收縮和舒張的神經机制的各派学說也做了全面評述, 重点批駁了 W. M. Bayliss 的軸突反射作为血管正常舒張机制的观点, 并对 Lovén 氏反射的存在与否提出了有力的質疑。

本书可供血管系統組織学、生理学和血管疾病研究者参考之用。

血 管 的 神 經 支 配

[苏] Т. А. 格利戈里耶娃 著

王 凤 兰 等 译

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳門内大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

1966 年 1 月 第 一 版

开本: 850×1168 1/32

1966 年 1 月 第一次印刷

印张: 11 1/2

印数: 0001—2,600

字数: 301,000

統一书号: 13031·2217

本社书号: 3368·13—10

定价: [科七] 1.90 元

序

Т. А. Григорьева 的这部书是論述血管壁神經支配裝置的。正象作者很公正地指出的那样，本书的論題远不是新穎的。許多研究者已經进行了并正在繼續进行血管神經支配的研究；在这些研究者中有解剖学和組織学最卓越的代表。在这一領域里新的和重要事实的积累中，不少貢獻还应属于本书的作者——Т. А. Григорьева。在 Т. А. Григорьева 书中列举的并为她所批判分析过的大量文献，是血管壁神經支配裝置工作方面巨大規模論述的証明。

作者正确地断定，这些丰富的实际材料还远未被充分用来进行較严格的形态学概括，也未被充分用来建立一个統一的严格論証的、血流的形态生理学理論。

作为在組織学范圍中包罗血管神經支配形态学方面最充分而重要的实际材料并使之系統化，而最受欢迎的是，把形态学的事实和概括与循环系統生理学极其重要的問題結合起来的初步尝试，Т. А. Григорьева 这部书具有无可爭辯的重要性。书中这种形态生理学方向是祖国神經組織学优良傳統的极好发展。神經組織学在形态学家与生理学家們共同努力下以最有价值的貢獻丰富了生物学和医学科学。

应当特別指出，作者在一系列問題上發揮了新的見解，現代生理学和形态学对此都极感兴趣，并对血流神經調節的一般概念具有头等重要意义。可以举例指出，Григорьева 詳尽地探討过与“血管球 (glomus)”作用混乱問題有关的血管壁中化学感受器問題，关于小血管和毛細血管中神經支配的特点，关于血管舒張的神經机制及其它等問題。

Григорьева 在特殊区域(器官的)循环机制問題上提出的新原理不仅对医学理論，而且对医学实践都具有明显的利益和无可爭

辯的重要性，作者本人的研究成果使她能以神經組織學家立場很好地闡述了關於毛細血管系統（外圍組織）統一性原理，關於血管—組織感受器的原理以及一系列其它顯然有前途的組織學概括。

Григорьева 在本書中為解決血管機能神經調節的基本問題所獲得的新進展，成為重新審查關於血管壁本身組織學結構的已有概念和新事實發現的依據。與此有關，必須指出的是，Т. А. Григорьева 在本書中闡述了她本人進行的小動脈、小靜脈和毛細血管壁的結構和血管系統中一些特殊部位（例如，在動靜脈吻合）運動成分特點的詳細研究。這些新材料對今後循環系統的組織—生理學研究無疑是一個刺激。

作為將血管系統形態學和生理學很多問題統一起來加以闡述的著作，Т. А. Григорьева 這部書將有利於進一步加強形態學家和生理學家解決生物學和醫學科學中極其重要的問題。我認為不僅生理學家和形態學家，而且臨床學家也能在此書中得到許多好處。

蘇聯科學院通訊院士

Г. К. Хрущов

（王鳳蘭譯）

著者的話

在使医学成为科学的知識体系中，組織学占有重要的地位。正是它在自己迅速的前进运动中，由于能够揭示机体及其各部結構越来越精細的規律性，而使每一新成就都促进这些結構形成过程的发现。它在加强、扩大和发展着对生理学和临床医学都如此必要的、关于机体的辯証唯物概念。

对所研究結構的生理学見解的經常关心和对其机能意义的經常考虑，是医学組織学的主要特征。

医学組織学基本上已經結束了以对机体結構关系的認識为其主要内容的发展阶段。就是在这个积累形态学事实的过程中，医学組織学也未曾抛弃自己的真实目的——解釋机体中进行过程的結構机制。

正是从清楚理解此真实目的的需要出发，医学組織学在很大程度上变成了实验科学。它在很短的时间里，基于鮮明的、可信服的事实指明了机体結構与过程之間緊密的相互依賴性和相互制约性。医学实验組織学的新特点是在許多情况下它能向生理学提出問題并要求它解答。这些所以可能还因为医学組織学本身需要生理学的内容，这些内容它正在迅速地获得中。

医学組織学发展的现阶段象征着它还是一门形态学的科学，它在加深和完善形态学的研究方法，其中也包括实验性方法的同时，繼續以生理学内容来丰富自己。现在医学組織学完全有权吸引生理学注意那些需要集中共同力量来解决的問題。

上述的原則在我們祖国的医学組織学中得到了最大的发展，尤其是将自己的研究引向在神經組織机能化的基础上認識形态学規律的那一部分。祖国的神經組織学較早地確立了与生理学以及临床学的緊密联系，同时也較早地开始在自己的总结归納中运用

了形态学、生理学和临床的事实的綜合統一原則。許多著名的理論神經学家，如 А. С. Догель，神經临床学家，如 В. М. Бехтерев，神經生理学家，如 И. М. Сеченов，А. Н. Миславский 和 И. П. Павлов 等的著作中都促成了这些原則的确立。

由 И. П. Павлов 最后奠定的、包罗万象的医学原理——神經論——不仅建筑在生理学与临床的基础上，同时也奠基于形态学（广义的神經組織学）的基础上。

祖国医学組織学的鮮明代表是 Б. И. Лаврентьев。他的著作奠定了实验-神經組織学的方向。

现今医学組織学应当解决的主要任务是創建机体各器官和系統的机能性的显微形态学。

此项研究是为了实现、即或是部分地实现这个有关循环系統方面任务的尝试。为了按原拟的計劃来完成这项工作，就必须汇集和系統整理大量的、有关在血管和其神經支配装置中的結構关系的实际材料，并在自己的实验中核对它們。除此以外，为了同样的目的还必须了解关于血管系統的机能方面的大量材料。在把文献的材料和由个人实验中所获得材料加以批判地对比之后，发现了在解釋循环系統某些方面的活动中有大量矛盾。这种对比也让我们确定这些矛盾的絕大多数都是由于形态学家和生理学家在工作中缺少应有的接触所形成的。

另一方面，这种对文献事实与个人事实的批判对比，使我们提出这样一个結論，那就是血管系統是由于这一系統各部分的結合作用而形成的器官統一性和整体性的鮮明实例。这些部分是被身体的不間断性和神經支配的机制所結合起来的。正因为如此，血液循环的基本任务——器官的血液供应，以保証其有利于整个机体的特有的机能作用——才得以实现。

建筑在各部結構的差异和其特定的每一神經支配装置基础上的、循环系統各部分的机能特点，使我们把全部血管系統划分成带有这些特征中之某一优势的部分，而这些特征的总合才能代表整个血管系統。这些部分就是：开始和終結两个血液循环的心脏附

近的血管，向机体分布血液的主要血管和保证血液与器官实质细胞之間代謝反应的器官血管。

血管系統的这些部分的神經支配机制的对比，考虑到它們所完成的基本机能任务，使我們在創建血管壁神經装置分类的途徑上前进若干步。提出來三組感受器末梢——血压的感受器、調節机能的感受器和代謝反应的感受器末梢。确定了只分布在带有肌肉成分的血管壁中的运动末梢的統一形式。

对血管壁神經装置的中樞联系的研究，使我們把分散在文献中的关于对血管反射傳导路徑的材料加以归納，并确定在大脑两半球皮层里具有血管分析器的广泛的代表。

对血管壁神經装置中樞联系的研究，使我們提出血管运动神經对器官与組織正常生存意义的問題，这些器官和組織都需要經常适当的血液供应。这个問題在理論上与实践上都极其重要。应当想到，为了解决这一問題，形态学家和生理学家将着手研究。

除此以外，对血管壁的神經装置的中樞联系的研究，还使我們得到这样的結論，那就是植物性神經节的运动細胞是傳送离心冲动到内脏肌(包括血管肌)的最終环节。对这些成分的机能作用的这种限制，不容怀疑地有助于解决一系列在科学中已存在的关于整个植物性神經系統的爭論問題。

在进行研究的过程中必須把注意力集中到純形态学問題上，如毛細血管的結構和在器官血流开始处血管道內的机制的結構等問題。也同样需要来研究副神經节組織的結構动力学。这些問題的研究，对上述結構以及在其中所进行的过程的生理学理解是完全必要的。这种生理学理解使我們解决了两个重要問題，其中之一虽是现实迫切的問題，但現代科学几乎沒探討过，另一个与前者具有同样的现实性，但被混淆到了极点并因此而处于批判的状态。

第一个問題是关系到局部血液循环。所有和器官血管有关的、也包括它們的神經支配装置和中樞联系的构造，都証明了在每一瞬間內与全身系統血流有相对的、分开的独立性的局部血液循环，是实际存在的事实。局部血液循环的基本任务，正象 Ковалев-

ский (1876) 所讲的那样,是用于把血流速度转变为实现代谢反应所必需的压力。对发掘与局部器官血流规律有关问题的研究,应当比现在更加广泛地得到开展。

第二个问题是关系到在血管系统中的化学感受作用。如前所述,这个问题主要由于许多研究者不够客观地估计他们在副神经节组织中所观察到的现象,而把它完全搞错了。在批判地探讨了它们的目前状态和严格地考虑形态学和生理学事实时,从这方面解决这一问题就比较容易解决。化学感受作用就是在代谢过程中化学作用的记录。在血管系统中化学感受作用是在有代谢过程的地方,也就是在毛细管区域中进行着的。对血管系统这一区域特有的感觉装置的结构,它们的大量存在和对保证器官血流结构的特殊适宜性,都证明了这一结论的正确性和规律性。

研究与总结这些问题所获得的材料,使我们在迄今还没有解决的问题上,象关于血管舒张机制问题上,采取一定的立场。为此就需要对多年来在生理学中所存在的有关这一方面的争论问题的概念上采取批判式的估价,同时也必须对证明血管壁的构造与神经支配机制以及这些机制的中枢联系的形态学和机能意义的事实,加以严密的审核。

在本著作中所陈述的事实与材料和对它们的解释,都是为了更深刻更全面地论证这样一个原理,即血管系统在机体中执行着自己巨大的、复杂的和极端的动力学任务,因为在这系统中的一切(它的构造和神经支配)都精细地、准确地适应于反射性地保证这些任务的完成。

国立莫斯科约·维·斯大林
第二医学院组织学教研室

Т. А. Григорьева

目 录

序.....	iii
著者的話	v
第一章 血管神經支配研究的目的和任务	1
第二章 胸腔大血管的神經支配.....	16
第三章 干綫血管的神經支配.....	67
第四章 器官血管的神經支配	123
第五章 动静脉吻合及其他保証局部血液循环裝置的神 經支配	153
第六章 論副神經节和血管球	179
第七章 論血管的感受性	234
第八章 論血管的运动性	267
第九章 論血液循环的神經調节	309
参考文献	316

第一章 血管神經支配研究的目的和任务

血管神經支配的學說目前不仅需要发现，而且需要积累新的事实。在这个领域中工作的任何人都知道，在血管系統中沒有这样一段，它的神經裝置不成为或多或少仔細研究的对象。目前甚至可以說，对于某些血管区域方面的材料，很早不仅已在叙述神經組織学、而且也在叙述实验神經組織学的领域中互相重复着。这首先是主动脉弓和頸动脉竇，所有研究过它們神經支配的作者們的这些材料，全部是相符的。我們已經可以預言在实验中被发现的某些現象。譬如，我們知道，在切除血管的交感神經时，在其肌膜內細的无髓鞘纖維在变性，而在切断傳入神經时在血管壁的各个部分都可发现已变性的纖維。

这些大量的实际材料，大部分只是对其本身而言是有意义的个别片段，但暫時在血管系統机能领域中作为全面的概念來說，具有較少的意义。尽管他們全部都是有关血管規律性的反映，但他們在生理學中尚未找到应有的运用。因此我們也未能掌握血液循环的真正理論，即能涉及該領域中的全部現象、同时并为揭开新的規律和建立新的較完善的理論体系指出正确的途徑。

虽然生理學和形态學有共同的任务——研究活的机体——而两者只是在研究方法上有所不同，至今不仅在血管系統方面，而且在机体的許多其他系統方面，尚沒有生理學和形态學綜合的真正一致性。

形态學家們的絕大多數沒有完成 Б. И. Лаврентьев 的遺教：“……我們需要这样来研究神經系統的形态學，使它把我們引导到能正确的綜合形态學与生理學知識”（1939）。

生理學家們常常忘記 И. П. Павлов 是如何关心地和严肃地对待形态學的研究，他如何迫切的詢問过 А. С. Догель（1897a）

有关心脏感受器之間有无质的区别。这并非是好奇，也不是好問。这是 И. П. Павлов 为解决血压自我調节的生理学任务所迫切需要的。报告討論中，当 С. Михайлов 报告了关于他們发现的在心脏壁內各种类型的感受器时，И. П. Павлов (1907) 是多么满意地发了言。

現代的生理学家們和形态学家們忘記了喀山的生理学家和形态学家們在科学历史中創造性合作的光榮一頁，这一合作大大增进了俄国神經組織学在世界上的声誉。任何一个形态学家作报告时都有生理学家的发言或者相反。那时的所有迫切問題都得到了共同的討論。喀山学派的一系列綜合学說至今沒有失掉意义。这完全与 Н. А. Миславский 及 К. А. Арнштейн 关于感受器的結構意义、神經元的生理学、反射弧的傳导等等的結論有关。

虽然生理学家和形态学家們在此共同工作的时期中获得了輝煌的成就，但此后他們互相鼓励的接触不知为何被失掉了，从而他們就开始或多或少地相互隔絕地工作了。

只有个别的学者們保留了統一形态学和生理学知識的趨勢。譬如，Б. И. Лаврентьев 不仅号召恢复过去的合作，而且本人在自己的研究中兼任了形态学家和生理学家的的工作。

Б. И. Лаврентьев 在世界神經組織学中起了很大作用。但是不管他的作用是如何偉大，他的著作只在很小的程度上弥补了神經系統形态学和生理学之間的缺口。在同时身为組織学及生理学者的 А. П. Вальтер, Н. М. Якубович 及 Ф. В. Овсянников 的那些时代里曾是足够的东西，目前是完全不足的了。

在 К. М. Быков, И. П. Разенков 及某些其他研究者的著作中，对統一形态学及生理学的材料作了努力。但是这些努力即使部分能够实现，仍不能满足科学的实际需要。現在需要的是真正組織起来的形态学和生理学研究的联系。

缺少这种联系将会导致一系列的情况，它們能严重地影响生理学的許多領域，其中包括对血液循环的研究。至今还存在着依据液体在管道中动力学和靜力学的純物理定律的簡單論点。虽然

物理定律对生理过程的进行是绝对必要的，但它们不能全部概括这些过程的本身——这样的一种情况往往被忽略了。除了全身的血液循环外，尚有局部的血液循环，它是为每个器官特有的，而且在某种程度上和全身的血液循环无关，这一点也往往被忽视了。

缺少和生理学的联系也有害地影响到形态学。促使形态学开始感到自己的自我目的性。

造成了被迫的孤立性，它能导致思想的庸俗化和前途的丧失。

在血管神经支配的领域中摆在形态学家面前的重大任务是用形态学的方法进行机制的研究，神经系统利用这些机制来保证血管的正常机能。血液循环从自己最终任务来看是供给器官血液。保证供给器官血液的结构的研究是现代形态学的主要任务。但是要有成效地完成这项任务，形态学家只有与生理学家共同合作。

以 И. М. Сеченов, И. П. Павлов 及 Н. А. Миславский 为代表的俄国生理学用神经系统在机体的所有机能中起主导作用的思想丰富了科学。神经系统在进化过程中产生后，它就变成这样一种能与外界相互作用并调节内脏器官活动的完善机制，它把机体各个系统的相互影响和器官本身机能的全部规律划归自己直接管辖。

反射是神经活动的唯一形式，即在一定结构的神经系统中由于物质作用而引起的过程。最简单的情况下——就是带有传入神经元的普通反射弧。该神经元感受着刺激，把它变为神经冲动并传给与执行器官有关的传出神经元。反射弧的复杂化是借助中间神经元的产生及增加而实现的。此中间神经元位于两个主要的——传入及传出的神经元之间。反射器官保证着机体所有内外部关系。它的细致的结构作为它对无限复杂的外界影响的细致而精确的适应性的基础。

正因为反射的作用，神经系统建立和维持机体的统一性，保证机体与外界的联系，保证调节内部的稳定性和内部的易变性以及保证进化。这个反射机制使神经系统成为机体的一部分，它与机

体共同变化和复杂化。

从反射理論的观点出发，应该也把整个血管神經支配的大量材料重新加以审查。

須知血管系統普遍地分布于机体全部，在实现机体各个部分的彼此相互作用时，它自己不仅作为对各种物质的运输工具，而且它也是个整合性机制。但是血管系統所有机能之所以能够实现，因为它和神經活动联系在一起，即受神經支配。低等无脊椎动物的腔隙系統，虽然在某种程度上也能完成体液整合的机能，但在任何情况下不可能具有普遍的整合作用，因为它不具备特有的神經支配。引起血液流动的并与血管壁內肌肉成分的出现有关的自动收缩，把循环系統变成为既能保証机体各个部分的代謝，又能保証相互联系，也能保証相互作用的装置。

但是这个机能要是沒有神經系統的参加，血管系統是不可能完成的，因为血管系統在自己的最重要表現中——在感受性和活动性方面是从属于和取决于神經系統的。

至于反射原則为血管活动性的基础是早已知道的。但是关于“心脏安全瓣”的概念(И. Ф. Цион, 1873) 即减压神經概念以及頸动脉竇神經一起，作为全面了解这一机制还是远远不够的。还有 Я. А. Дедюлин (1865a, 1868)，而后 И. П. Павлов (1877) 曾經指出，刺激任何一条感觉神經的中樞端都能导致血压的升高，即血管壁运动的效应。換句話說，感受器装置是血管运动冲动的反射道路的开始，它們可位于血管壁內，也可位于血管壁外部。

这个問題在血管机能的总的問題中被形态学家及生理学家們研究得更完善。神經組織学知道血管系統各个部分的感觉末梢是非常丰富的；在已有的生理学材料中又增加了关于甚至用各种不同物质刺激器官血管时都能引起全身血管运动反应的資料。

但是考虑到血管的灵活性是循环系統对机体中变化条件的一般适应的唯一机制，为了充分闡明这些适应反应的基础和动力学問題，需要特別着重分析和研究在血管內和由它們供应的器官內的神經支配机制。

И. П. Павлов 賦予反射弧傳入环节以巨大的意义,并指出对各种作用感受的改善正是属于这一部分。这对血管系統是非常重要的。与許多不同物质(由于大量的代謝反应而产生的)有联系的并处于不断运动的血管壁,应当具有不断記錄这些化学作用和自己張力变化的装置。但是血管感受器的問題只从事实方面求得了解决。在理論方面还有很大的原則分歧。

至今还广泛地流傳着这一种概念,即血管系統的个别局限区域——主动脉弓、頸动脉竇及肺靜脉和腔靜脉口是血管唯一的感覺区域。

虽然过去和現在的研究中有很多形态学和生理学資料,它說明血管所有部分都有感受性而且血管的每个部分有其特异的感受性,关于主动脉和頸动脉竇反射区有重大作用的学說目前还很难用更正确的概念来代替。

关于感觉神經支配的原理还没有足够的明确概念。常应用的術語有“植物性神經”,“交感神經”的感受性,但不久前 В. Н. Черниговский (1949a, 6) 曾写过有关由副交感神經系統所保證的感受性。

所有現代實驗神經組織学的研究都指出,特殊神經元的存在是任何感觉神經支配的普遍原理。該神經元位于脊髓或脑的感觉神經节中,而且它发出一个神經枝到被支配的器官,另一个神經枝到中樞神經系統。現代神經組織学所获得的材料同时証實了 А. С. Догель (1896) 当时所发表的关于感觉細胞也能位于交感神經系統或壁內神經系統結节中的意見 (И. Ф. Иванов, 1937; М. Д. Зайденберг, 1952)。但是不取决于局限部位,它們根据自己机能的特征和与其他神經元的联系应当属于傳入神經元,即与脊髓或脑神經結节同源的神經元。

根据大量的研究可以証實,血管系統在很大程度上是由脊神經节細胞得到感觉神經的,即它从属于机体中傳入神經支配的一般图式。必須与錯誤的、混乱的術語进行斗争,因为对血管來說只有傳入神經元的正确概念才能使我們正确地解决有关血管反应

的反射性質問題，而更進一步解決有關這些反應對當前機體生存的需要和條件的精確適應性問題。

正常的物質代謝是血液循環的最終結果。血管壁在代謝中完成着非常重要的機能：它能保證推動血液和由血管向組織中或相反地滲透物質。血液的推動和物質的代謝有不可分的密切關係。沒有運動不可能有代謝，沒有代謝也就不需要運動。

循環系統也參與外界環境的代謝。這特別明顯地表現在肺部和消化道。在這裡血液與外界環境的因素被邊界組織和血管壁的薄層分隔着，並接受較少變化的被同化因素。血液一面把這些物質帶到（由於血管運動的結果）同化結構並自己進行同化，一面參與創造機體內部的環境。

血管壁的神經支配在這些過程中起巨大作用。正是神經系統給血液系統創造反射機制，該反射機制能保證為代謝反應所必須的血量、血流速度及血壓高低的精確平衡性。借助它循環系統一方面能感受外界因素的作用，另一方面具有保持內部環境恒定性的能力。

由此而產生內感受器的問題。這一術語很受生理學家們的尊敬。它綜合地意味着內臟器官所有類型的感受性。但是認為器官對化學作用的反應或對在生理條件下（消化道、肺）向腔內注入物質所引起的張力的某些反應就是它們內感受效應的表現這一點，是難以同意的。在實驗中由於對附於器官表面上的電刺激而獲得的這種反應是更難以容忍的情況。應當估計到，許多內臟器官在生理上是暴露於外界的，感受着外界的作用，當然就應當具有外感受器的效能。必須明確術語並且區別感受性的種類不應根據是由內臟器官或皮膚（皮膚自己具有內臟器官的一切特徵）感受刺激，而是根據刺激從那裡——由外界或內部產生。正是血管系統神經支配，這個創造內環境的重要因素的研究才能闡明對內感受性的真正理解。在問題正確提出時，內感受性變為記錄多種多樣的和複雜的代謝反應。而這就引起有關神經對物質代謝影響的許多新問題的出現，由於這些新問題出現，將開辟一個新的、巨大而有意

义的可能影响代谢过程的研究领域。

化学感受是血管内感受能力的重要组成部分，因为化学过程在代谢反应中占优势。但是现代科学不去在有化学反应的地方寻找化学感受器——血液和组织相接触的部位，也就是毛细血管部位，而把自己的注意力集中到所谓血管“球”上，曾把在机体内化学变化的全部记录都归诸于“球”。

关于化学感受器学说的目前状态无论对形态学家或生理学家都不能满足。该学说关于颈动脉体丰富的感觉神经支配，是以 de Castro(1926)的观察为根据的。颈动脉体细胞嗜铬性反应的缺乏，丰富的血管形成及大量传入装置的存在使 de Castro 发表了有关此结构化学感受机能的假说。

在 de Castro 之后，开始把化学感受机能归入颈动脉体结构相似的心包副神经节。

然而颈动脉体及心包副神经节发展的历史，说明它们的全部细胞都具有较明显或不明显的嗜铬性反应。这个反应取决于这些细胞产生肾上腺素的能力，以及由于这个过程的周期性在每一时刻都能有各种不同程度的表现。

这个反应如同许多其他症状，直至类似由它们发展成的肿瘤一样，使颈动脉体和心包副神经节与肾上腺髓质互相接近。

丰富的血管形成正如丰富的感觉神经支配一样是每个腺器官所必需的。肾上腺髓质，根据一般公认它是制造肾上腺素的，同样富有血管形成和神经支配。

物质合成的机能及其分泌的机能，无疑，与必须记录这些过程的质和量有关。因此生理学家在自己的实验中，对注入颈动脉体的化学物质经常得到迅速反射性应答的证实是不足为奇的。

在代谢过程特别旺盛的地方，即一般说来在毛细血管部位以及如腺体、消化道、肝、尤其肾这样的器官中缺少类似的结构，此点是对“球”——化学感受器学说的主要反驳。

关于血管壁化学感受器的问题应当从新的形态学和生理学资料的角度来进行审查。关于血管感受性的理论概念也应当考虑到