离体肌条药理实验用微浴池磁感换能器

周 建 群

（军事医学科学院基础医学研究所，北京）

以往的离体肌条药理实验装置多离不开杠杆，近年来也有人改用应变片式换能器的[1]。它们都存在一些缺点，如当杠杆变换角度时会影响肌条的恒定负重。杠杆式换能器虽较灵敏，但易受外界因素如空气流动、振动等的干扰，而且应变片式换能器以一个弹性金属片与标本相连，对肌标本的收缩和松弛不利[2]。为了克服以上缺点，我们把标本浴池与磁感换能器[3]组合为一体，设计制做了微浴池磁感换能器，如图1所示。微浴池磁感换能器的制做详见图2。我

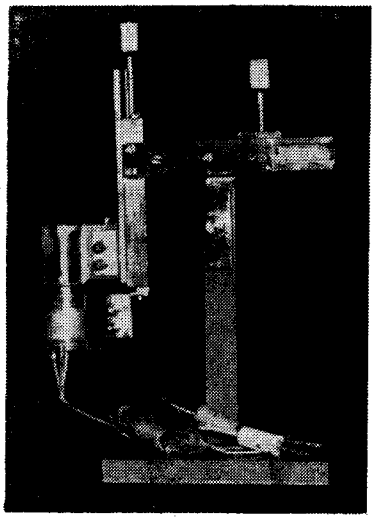

图1 微浴池磁感换能器及支架

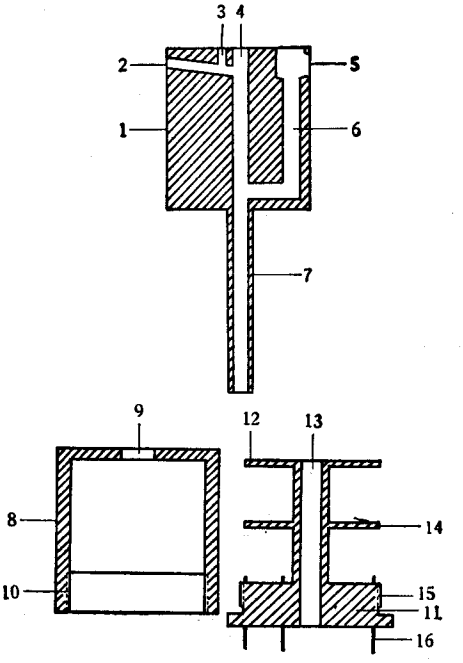

图2 微浴池磁感换能器

①标本微浴池主体，长27mm，外径20mm；②进液孔，孔心于主体上缘下2mm处，内径1mm，与主体纵中心轴（简称中心轴）的上夹角为80°；③注药孔，内径1mm，与中心轴平行，孔心与中心轴相距2.5mm，与进液孔相通；④标本浴池，内径2mm；⑤排液孔，孔心于主体上缘下3mm处内径4mm，与中心轴的下夹角为80°；⑥排液管，内径2mm，孔心与中心轴平行相距12mm，与进液孔和注药孔处于同一平面，排液管的上孔开大，内径为4mm，排液横向管的孔心距主体下缘2mm处，可先横向打孔，使其与标本浴池相通，然后将外口封住；⑦浴池延长管，内径同浴池，长26mm，壁厚1mm；⑧线圈罩，高24mm，外径20mm，内径15mm，顶厚2mm；⑨中顶孔，直径4.1mm；⑩内螺纹，宽6mm；⑪线圈支架；⑫上挡板，厚1mm，外径14.5mm；⑬中管，孔径4.1mm，长24mm，绕线处外径6.1mm；⑭中隔板，厚1mm，外径14.5mm，与上挡板和底座间的距离各为7mm；⑮底座，下缘厚2mm，外径20mm，下缘上方有外径和宽度与线圈罩内螺纹相配合的外螺纹；⑯三只座脚均用直径0.5mm的铜丝充当。注：⑫、⑬、⑭和⑮可整体用车床车出。主体和线圈部分做好后，可在自己认为方便的位置分别粘上有机玻璃块，以便固定（见图1）。

们采用的材料是有机玻璃。在浴池主体部分设有进液孔、注药孔、标本浴池、排液管和排液孔。标本浴池用于悬挂肌条标本，浴池下部延长出一个细管伸入磁感换能器的线圈中。线圈是由在王字型有机玻璃空心支架上，上下分别绕制的两个同电感的线圈串联而成。两线圈均为1500—2000匝；匝数多灵敏度高，可根据需要决定。为使两线圈电感一致，在线圈绕好后，应在误差分选仪上校正。两线圈串联后共引出三根接线分别与三个底座脚相接。最后用线圈罩罩住线圈，密封，防止进水。微浴池磁感换能器

的固定架由显微镜的移动尺代替。浴池部分固定在动标尺上，线圈部分固定在定标尺上，见图1。

实验时，将标本制成宽 1mm，长 10mm 的肌条。两端分别用线结扎，上端固定于标本浴池口部，下端连磁感换能器线圈中的铁心（可根据不同种肌条标本负重需要选用不同粗细的缝衣针制成，长度固定为 8mm，重量约为 0.05—0.2 克），使标本和铁棒分别位于标本浴池的中部和延长管的中部。铁心与管外的线圈组成磁感换能系统。标本和铁棒挂好后，堵塞延长管下口，使其不漏水。然后由输液泵将生理液输入进液孔。这时标本和铁棒浸泡在液体中。所有管道中不应有气泡。输入的液体经排液管由出液孔排出，但延长管中的液体并不流动（为减轻铁棒的腐蚀，可在挂标本前先在延长管中充满蒸馏水）。出液孔和出液管上孔兼有维持浴池中液面高度的作用，应开大一些，以免出现虹吸现象。出液孔下可设引水槽，以防生理液顺壁流入线圈。悬在线圈中的铁棒随着肌条的收缩和松弛而上下移动，使两线圈之间的电磁感应产生差别，经误差分选仪检出后，由记录仪记录下来。整套实验装置示意于图 3。调节零点时可上下调节固定架的动标尺，改变铁棒在线圈中的相对位置。控制冲灌液的恒定温度，便可进行恒温实验。如果同时在恒温箱中进行，则效果更好。

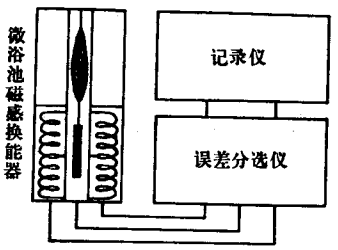

图 3 整套实验装置示意图

微浴池磁感换能器的性能稳定可靠，使用方便。它的主要优点是标本直接与磁感换能器线圈中的铁心相连，减少了换能层次，简化了操作，而且它们都在容器中，与外界隔离，避免了外界因素的干扰；标本下面所挂的小铁棒的重量固定不变，所以标本的负重也始终不变，对肌肉的收缩和松弛都有利，这样做出的结果，图形较好图 4；标本浴池的容积为 60μl，挂入标本后仅能容纳 50μl 液体，所以对小量药品的实验更为适宜。微浴池磁感换能器不仅能用于肌肉收缩药的实验，也能用于肌肉松弛药的实验，适用对于离体肌条药理实验来说，有一定的推广价值。

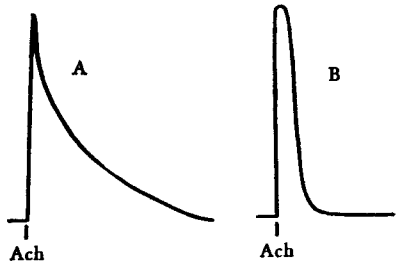

图 4 蚯蚓背纵肌对 Ach$10^{-4}M$ 的反应

A. 在应变片式换能器的结果；B 在微浴池磁感换能器上的结果。

周廷冲教授和张兆耕同志对本文提出修改意见，表示感谢。

参 考 文 献

[1] 吴时祥等：《生物化学与生物物理进展》，1979 年，3 期，77 页。
[2] 周建群、周廷冲：《中国药理学报》，1982 年（待发表）。
[3] 周廷冲、周建群：《中国药理学报》，1981 年，9 月，2 卷 3 期，45 页。

[本文于 1982 年 8 月 3 日收到]

科技消息

从全血培养人 T 淋巴细胞株的应用

通过利用 PHA，ConA 或 PPD 的刺激作用后，从全血培养人淋巴细胞株。从表面标记和酶的细胞化学特征鉴别系 T-淋巴株。在全血中培养淋巴集落无疑更接近活体状态。全血培养细胞集落对检测低剂量辐射对淋巴细胞的效应是一种比用 ^3H 标记的检测更敏感的方法。初步用全血培养方法来测定人淋巴的相对辐射敏感性，以及各种造血障碍，也观察了某些病人对集落形成和对促细胞分裂剂反应的畸形应变。本方法可广泛应用于细胞及临床免疫学。

[*J. Cell Biochem.*, **18**, 15, 1982. 沈摘]