

超声波对肌肉旋毛虫的影响*

尼卡洛娃·季米特洛娃講稿 刘硯華譯

(保加利亚科学院寄生蠕虫研究所)

有关超声波对寄生虫的杀伤作用的問題在过去的文献中記載的很少,根据我們找到的只有: Jagi, 1935; Бергман, 1956; Хейсин 和 Хеннох, 1956, 所作对球虫的作用; Bejde, 1951, 所作对馬蛔虫卵的作用。

超声波对寄生虫的作用这一問題不論是从理論上, 或从实践上来看都是有意义的。首先扩大了超声波对有机体作用的研究范围, 具体的目前是研究对蠕虫的作用問題。如果超声波对某些蠕虫能表現出一种极为有效的杀伤作用, 或是通过宿主有机体对这些蠕虫产生作用时, 对这一問題的研究則有实践的意义。

这篇文章的目的, 是說明超声波对肌肉旋毛虫的生物学的影響。我們所以用肌肉旋毛虫来进行实验, 是因为牠們能在宿主机体之外悬浮液中比較长期的保持它的侵袭性能。在这部分工作中我們想試証下列三个問題:

1. 超声波对肌肉旋毛虫有无影响;
2. 假如对肌肉旋毛虫能起作用, 那么将发生什么形态及生理变化;
3. 能否利用超声波对旋毛虫感染的肉类进行杀虫。

材料与 方法

首先我們从实验感染的肌肉中取得原始的旋毛虫的材料, 再将悬浮液分置于各实验管中, 在每一立方厘米的生理溶液內含有 3,800 到 5,000 个旋毛虫, 最后置于超声波处理之下。

超声波是从频率为 800 千赫, 电压最大强度为每平方公分 7 瓦的电压发生器中所产生。

悬浮液被作用于强度每平方公分为 0.35 到 7 瓦的超声場中, 时间为 2 秒至 30 分钟, 在照射时試驗管中的强度不超过 25°C。

在超声場中处理, 我們观察了旋毛虫的某些形态及生理方面的变化, 特別研究了被照射后的旋毛虫着色的性能: 所用硷化染料是甲苯胺蓝, 散奥宁, 甲基綠; 活性染料是次甲基蓝, 中性紅和詹納斯綠。

試驗了被照射后的旋毛虫对小鼠及海豚鼠感染的性能 (52 个小鼠和三个海豚鼠), 根据被感染动物 (被感染后一个月的) 体内旋毛虫的数目就可以判断超声波对悬浮液內之肌肉旋毛虫的作用程度。

除此之外, 把一小块已感染旋毛虫的肌肉, 經过超声波的照射后, 挑出旋毛虫, 然后再来檢驗它們的感染 (侵袭) 性能。

試驗 結果

1. 悬浮液內之肌肉旋毛虫經过强度每平方公分 0.35 瓦, 时间为 2 秒鐘的照射之后, 几乎在每个幼虫中我們都沒有观察到什么明显的形态变化。

角質膜对所用染料的透明度发生了变化: 悬浮液內所有的旋毛虫經过超声的作用后, 对甲苯胺立即着色, 但不均匀 (由浅蓝色到深紫色)。比較对照組的旋毛虫則全不着色。由此而知: 由于超声波作用的結果, 所有旋毛虫的内部都发生了变化 (内部的斑点状破坏)。

把照射的时间延长到 5—10 秒, 电压强度仍为每平方公分 0.35 瓦, 此时幼虫体的結構破坏的更为厉害; 因为在这种照射条件下, 虫体一部分着色极为强烈, 而其他部分則完全丧失了着色的性能。

* 此文系保加利亚科学院中央蠕虫研究所蠕虫学家 E. A. Николова-Димитрова 来我国訪問时作报告的手稿, 經审閱认为本文有实际意义故譯出刊載。

如所周知，角質膜的不渗透性可以被某些物理因素所破坏，例如温度的升高。

我們的实验指出了被高温所杀死的幼虫能够均匀地被甲苯胺着色，而用超声波处理过的幼虫不是均匀的接受颜色，而是成块状的飾色。

我們想，被照射后的旋毛虫的不均匀着色是由于超声波对旋毛虫体不同的部分起着不同的作用所致。

我們沒有看出各内部器官的部位与着色的程度之間有任何的联系。

2. 在較高的照射及較高的強度情況下，受作用后的变化是很明显的，在显微镜下对旋毛虫进行观察呈下列各种情况：

(1) 时间为 2 秒，强度为每平方公分 0.8 瓦的照射条件下，螺旋状的旋毛虫开始伸直；其内部各器官破坏，发生了泡液及顆粒，旋毛虫仍为活的，但已失去了侵袭的能力。

(2) 如果时间为 5、15、30 秒，强度为每平方公分 0.8 瓦；又时间为 5—30 分钟，强度为每平方公分 2.7 瓦的照射条件下，旋毛虫就失去了生

活的机能，螺旋形伸展，内部各器官破坏的更厉害，甚至内部完全透明。

3. 因超声波对感染旋毛虫的肉进行杀虫的試驗指出：

(1) 从一个試驗感染的小鼠身上取出两块肉，由一块通过超声作用后所拨出的旋毛虫的数目与由另一块对照的肉中所拨出的旋毛虫的数目是一样的。

(2) 从被超声波处理过的肉块中取出的旋毛虫約有 10—20% 被破坏。

(3) 生物学試驗指出，被超声照射后的旋毛虫所感染的老鼠中旋毛虫的数目比沒有被超声照射的旋毛虫所感染的老鼠中的旋毛虫数目要少 40%。

在我們的試驗中，沒有得到对感染旋毛虫的肌肉的全部杀虫效果。

4. 在我們的試驗中，由于超声波处理总是伴随有空隙現象，所以我們认为旋毛虫体内部发生的变化与这种空隙有关。