

# 猪活体背膘厚、眼肌面积(B 超) 测定方法的研究

倪德斌 刘望宏 胡军勇

华中农业大学动物科技学院 / 农业部种猪质量监督检验测试中心(武汉), 武汉 430070

**摘要** 用 B 超测定种猪时, 由于测定部位、影像识别、测量起止点等方面的认识差异, 往往导致其测定结果缺乏可比性。鉴于此, 本文拟从解剖学与活体影像技术相结合的角度阐述背膘厚、眼肌深(高)度和眼肌面积的测定方法, 介绍了猪的脊椎数量与测定部位、背侧肌群与测量起止点, 分析了测定部位的选定方法, 阐述了界定高质量的 B 超影像和测量起止点的方法, 仅供同行参考。

**关键词** 猪; 活体背膘厚; 眼肌面积; 测定方法; B 超

随着《全国生猪遗传改良计划(2009-2020)》(农办牧[2009]55号)、《全国生猪遗传改良计划实施方案(2009-2020)》(农办牧[2010]10号)和《种畜禽质量安全监督测定项目》(农业财政专项)实施的深入, 种猪测定已成为猪育种的日常性、例行性工作。相关标准如《种猪登记技术规范(NY/T 820-2004)》和《种猪生产性能测定规程(NY/T 822-2004)》成为开展种猪生产性能测定的方法依据, 《长白猪种猪(GB 22283)》、《大约克夏猪种猪(GB 22284)》和《杜洛克猪种猪(GB 22283)》成为评判种猪质量水平的依据。然而, 仔细研读不难发现, 这些标准中给出的都是测定部位的大致要求, 没有给出如何确定测定部位、识别超声影像以及测量的起止点的具体操作方法。于是, 用 B 超测定时, 就呈现出测定部位、影像识别、测量起止点等方面的认识差异, 而这种差异往往导致其测定结果缺乏可比性。为此, 农业部畜牧业司、全国畜牧总站于 2011 年启动了“种猪生产性能测定员培训”工作, 有效地推动和促进了种猪生产测定方法的统一、实际操作的规范, 提升了测定结果的准确性和可比性。

从猪解剖的角度探讨和阐述测定部位, 或许更有助于我们掌握和理解测定部位的重要性。因为,

作为一个动物有机体, 就会有其自身的生长发育规律和运动协调性, 骨骼和肌肉是其运动协调性的基础。对种猪生产性能测定而言, 获取特定体重种猪的背膘厚、眼肌深(高)度和眼肌面积, 是为了客观、科学地评判某一个体的生长发育状况, 使之成为评判种猪质量优劣的依据。因此, 从解剖的角度给出种猪生产性能测定中背膘厚、眼肌面积的测定部位、影像识别和测量起止点, 是规范实际操作和保证测定结果可靠性的基础, 对活体测定的准确性具有十分重要的意义。

## 1 猪的脊椎数量与测定部位

猪的躯干骨主要包括脊柱、肋和胸骨。其中脊柱由 7 个颈椎、14~17 个胸椎、6~7 个腰椎、4 个荐椎和 20~23 个尾椎组成; 肋骨 14~17 对, 其中, 前 7 对与胸椎和胸骨构成胸腔。由此可知, 猪的脊柱数 51~58 个, 构成背腰部的椎骨(胸椎、腰椎和荐椎)数为 24~28 个。

按照现行有效标准的规定, 采用 B 超测定时, 猪活体背膘厚、眼肌深(高)度和眼肌面积的测定部位是倒数第 3~4 肋间左侧距背中 5 cm 处。这一测定部位对应的解剖学位置, 应该是顺数第 10~13

或 11~14 胸椎或倒数第 3~4 胸椎处。换言之,猪活体测定的部位所对应的解剖学位置,正好是背腰部椎骨的一半(24~28/2),见图 1。假如猪的椎骨长度是相对一致的,那么,大多数种猪如杜洛克猪、大约克夏猪,活体测定的体表部位,大约在背腰部的 1/2 处,见图 2。

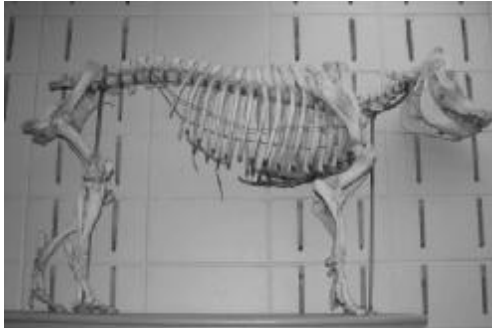


图 1 活体背膘厚测定的解剖学位置



图 2 活体背膘厚测定的体表位置

综上所述,活体测定部位与猪种的脊柱数有关。对瘦肉型猪种而言,活体测定的体表部位大约在其背腰部的中间;但对于我国地方猪种(脊柱数比瘦肉型猪少 1~3 个)而言,活体测定的体表部位大约在其背腰部前中部。

## 2 背侧肌群与测量起止点

脊柱背侧肌是指位于脊椎背外侧,部分被肩胛骨、肩带肌所覆盖的一组肌肉,如背最长肌(longissimus dorsi)、夹肌(splenius)、髂肋肌(iliocostalis)和背棘肌(spinalis)等。其中,背最长肌是全身最长(由髂骨延伸至最后颈椎)、最大的多裂肌,表面覆盖有一层强厚的筋膜(表层是疏松结缔组织,深层是致密结缔组织),位于胸椎和腰椎棘突与肋骨上端和腰椎横突所构成的三角区内,因其肌肉的横断面呈三角形或椭圆形,类似眼睛,故俗称“眼肌”。在胸部,背最长肌以圆腱附着至所有胸椎横突的唇上,且以肉突附着至下方 9 或 10 根肋骨的结节和角之间;在腰部,背最长肌和腰髂肋肌相混杂。部份纤维附在腰椎横突和副突的整段后表面上,以及胸腰筋

膜的前层上;斜方肌(trapezius)是前肢肌(肩带肌、肩部肌、臂部肌、前臂部肌和前脚部肌)中肩带肌(连接前肢与躯干的肌肉)的组成部分,位于肩颈上部,是肩背部的浅表层肌肉,呈三角形薄板状的板状肌。起于项韧带索状部和前 10 个胸椎棘突,止于肩胛冈。由此可见,倒数 3~4 肋骨,也就是顺数第 10/11~13/14 肋骨(猪的肋骨 14~17 对)处,见图 3 和图 4。比较图 3 与图 4 可知,在第 9 肋骨的横断面上可以清晰地看见斜方肌,但在第 10 肋骨的横断面上则看不到斜方肌。换言之,在倒数 3~4 肋骨距背中线 5 cm 处获取的超声影像,由上到下显示的是皮肤脂肪层、脊柱背侧肌群(如背最长肌、背棘肌)、胸椎与肋骨弓。

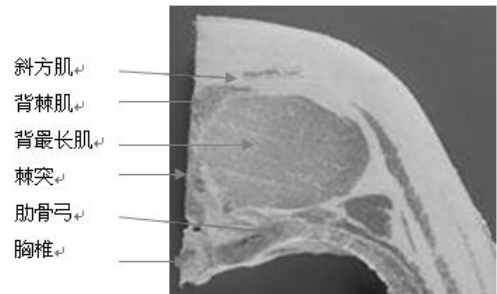


图 3 第 9 根肋骨处横断面

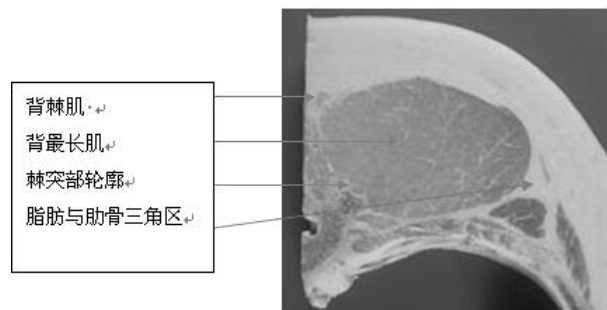


图 4 第 10 根肋骨处横断面

综上所述,测量背膘厚度的起点是皮肤,止点是背最长肌的外筋膜;眼肌深(高)度的起点是背最长肌外筋膜,止点是肋间肌的上部;眼肌面积是通过测量背最长肌的周长获得的,在描绘背最长肌周长时,起点应与止点相交。

## 3 测定部位应如何确定

### 3.1 体表定位

所谓体表定位,就是根据脊柱数来确定倒数 3~4 肋骨的体表位置。对猪而言,胸椎、腰椎和荐椎之和是 24(14+6+4)~ 28(17+7+4)。由此可见,倒数第 3~4 肋骨就是倒数第 13~14 个椎骨(4 个荐椎、6~7 个腰椎和后 3 个胸椎)或顺数第 11~14 胸椎

处。从体表上看,这个部位大致在背腰部的 1/2 处,见图 5。



图 5 测定部位的体表位置

### 3.2 探头验证

所谓探头验证,是指利用探头平行于背中线所获取的影像来确定测定部位。即将探头置于最后肋骨距背中线 5 cm 处,在保持与距背中线 5 cm、且与背中线平行的状态下,边向前移动探头、边观察 B 超影像,当皮肤脂肪层、眼肌纤维和 4 个肋骨弓清晰可见时,通过按压体表来确定倒数第 3~4 肋骨处,见图 6 和图 7。



图 6 测定部位的探头验证

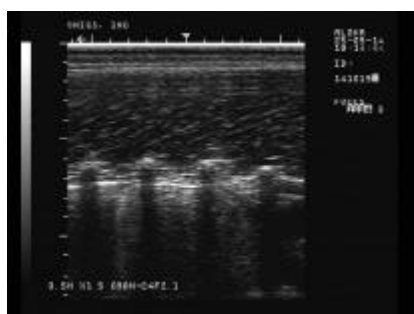


图 7 B 超影像(平行法)

### 3.3 影像判定

所谓影像判定,是指利用探头垂直于背中线所获取的影像来确定测定部位。即将探头垂直于背中线,放在接近于体长(不包括颈部)的 1/2 处,边向左侧移动探头边观察影像,当皮肤脂肪层、完整的眼肌、背棘肌和胸椎清晰可见时,就是测定部位,见图 8 和图 9。

综上所述,测定部位直接影响着背膘厚、眼肌



图 8 测定部位的影像判定

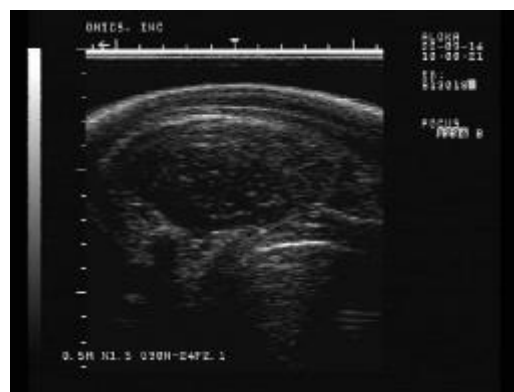


图 9 B 超影像(垂直法)

深(高)度和眼肌面积的测定结果。换言之,无论平行法还是垂直法,正确的测定部位是保障测定结果正确可靠的关键。因为,猪的背膘由前向后是髻髯处最厚,而后逐渐变薄;由上向下是背中线处最厚,而后逐渐变薄;眼肌则是前端较小后端较大,前端较圆、后端渐成不规则的椭圆形或近似菱形,见图 10、图 11。

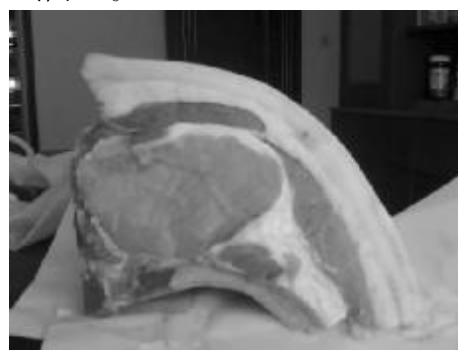


图 10 第 6、7 肋骨处眼肌



图 11 最后肋骨处眼肌

### 4 高质量的 B 超影像如何界定

测定方法与性状有关,通常情况下,平行法(探头与背中line平行,距背中line 5 cm)所获取的影像是背部一侧的纵切面,因此,适用于背膘厚、眼肌深度和肌肉脂肪含量的测定,垂直法(探头与背中line垂直,且偏于一侧)所获取的影像是背部一侧的横断面,因此,适用于背膘厚、眼肌面积的测定。

采用平行法测定时,高质量的影像应具备的条件是:1)设备参数设置适当,特别是增益、放大倍数和聚焦;2)测定部位(倒数第 3~4 肋骨处)正确;3)超声耦合剂应渗入到表皮,以保障探头能够与皮肤之间形成良好的接触;4)影像质感均匀一致,影像中,各组织的层次与界限清晰可辨,眼肌纹理(斜纹)清晰可见;5)影像中,由最后肋骨向前的 4 根肋骨应清晰可见,无重影,见图 12、图 13。

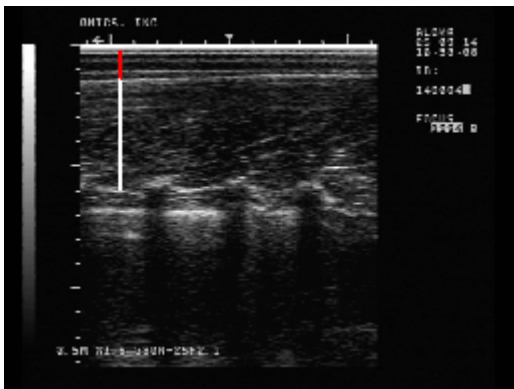


图 12 高质量的影像(平行法)

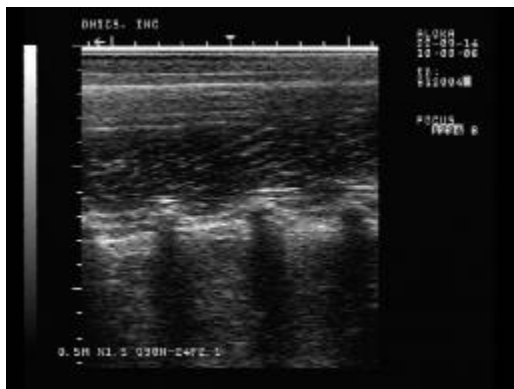


图 13 质感欠均匀的影像(平行法)

采用垂直法测定时,高质量的影像应具备的条件是:1)选择合适的探头支架,以保障探头支架能够与皮肤形成良好的接触;2)设备参数设置适当,特别是增益、放大倍数和聚焦;3)测定部位(倒数第 3~4 肋骨处)正确,涂抹的超声耦合剂应渗入到表皮;4)影像质感均匀一致,影像中,各组织的层次与

界限清晰可辨,眼肌轮廓清晰完整,眼肌周边的肌肉清晰可见;5)影像中,胸椎的棘突和椎体轮廓应清晰可见,见图 14、图 15。



图 14 高质量的影像(垂直法)

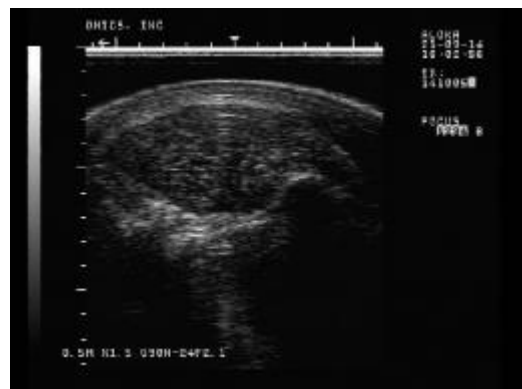


图 15 质感欠均匀的影像(垂直法)

### 5 如何界定测量起止点

#### 5.1 背膘厚测量起止点的确定

采用平行法进行测定时,背膘厚测量起止点位于垂直于倒数第 3 肋至第 4 肋之间的纵线上,起点为影像顶端的一条淡淡的灰线(即耦合剂与皮肤层),止点为一条较粗的白线(即第 3 层膘与眼肌之间的筋膜层)的中间,起点与止点之间的垂直距离即为背膘厚。在实际测定工作中,在平行法获取的影像上,界定背膘厚度的测量起止点相对简单,因为,平行法所获取的影像是背部一侧的纵切面,在高质量的影像上,不仅可以清晰地看到最后的 4 个肋骨弓,而且还能清晰地看到耦合剂与皮肤层、2~3 个脂肪层和肌肉纹理,而这些信息为正确地确定测量部位提供了客观真实的依据。测量时,只要将测量光标(“+”)的横线与顶端的一条淡淡的灰线(耦合剂与皮肤层)重合(起点)并垂直向下至一条较粗的白线(第 3 层膘与背最长肌的外筋膜层)即可,见图 12。

采用垂直法进行测定时,背膘厚度的测量起点为影像上端弧线顶部的中间点,止点为第 3 层背膘与眼肌筋膜层的中间部,起点与止点之间的垂直距离即为背膘厚。在实际测定工作中,在垂直法获取影像上,界定背膘厚度测量的起止点较难,因为,垂直法所获取的影像是背部一侧的横断面,在高质量的影像上,看到的只有相对完整的眼肌轮廓,没有最后肋骨处向前的 4 个肋骨弓和肌肉纹理等与确定测定部位有关的信息,因此,如何在体表上正确定位倒数第 3~4 肋骨成为评判和保障所获取的影像是倒数第 3~4 肋骨之间的关键。在实际操作过程中,习惯从图像的最顶点垂直向下测量,即,把影像顶端给出的三角形标记(探头的中点标记,▼)作为确定测量部位的依据,测量时,将测量光标(“+”)的横线与顶端的一条淡淡的灰线(耦合剂与皮肤层)重合(起点)并垂直向下至一条较粗的白线(第 3 层膘与背最长肌的外筋膜层)即可,见图 13。

### 5.2 眼肌高(深)度测量起止点的确定

采用平行法进行测定时,眼肌高(深)度测量的起止点位于垂直于倒数第 3~4 肋间的纵线上,起点为背膘测量的止点,止点为眼肌下方的一条淡淡的白线,起点与止点之间的垂直距离即为眼肌高(深)度。在实际测定工作中,在平行法获取的影像上,界定眼肌高(深)度的测量起止点相对简单,因为,平行法所获取的影像是背部一侧的纵切面,在高质量的影像上,不仅可以清晰地看到最后的 4 个肋骨弓,而且还能清晰地看到肌肉纹理,这为我们正确地确定测量部位提供了客观真实的依据。测量时,

只要将测量光标(“+”)的横线与背膘厚的测量止点重合(起点),并垂直向下至眼肌下方的一条淡淡的白线即可,见图 12。

### 5.3 眼肌面积

眼肌面积只能在垂直法获取的影像上才能测量,因为,在垂直法获取的高质量影像上,不仅能看到完整的眼肌轮廓,还能看到一侧的脂肪与肋骨构成的三角形区域以及背侧肌群。这些信息为正确地确定眼肌轮廓提供了客观真实的依据。在实际操作过程中,测量光标(“+”)的横线应与背膘测量的止点相重合,而后,沿影像所示的白色弧线(背最长肌的筋膜层)向下,顺着影像所示的背最长肌轮廓,经一侧的脂肪与肋骨三角区、肋间肌、夹肌和髂肋肌后向上,沿棘突部的背最长肌轮廓至背侧筋膜与起点相交,见图 13。

## 7 结 语

实践出真知。要获取清晰、准确、可靠的 B 超影像,除部位、设备、方法、技术等技巧外,更重要的是在实际工作中不断探索、提炼和求证。因为猪的背膘不仅与生长发育阶段有关,而且存在个体差异(尤其是第 3 层膘),并受站立姿势的影响,故适当而有效的保定十分重要。

总之,在实践操作中,只有用解剖学的眼光确定正确的测定部位,用规范性的操作获取高质量的影像,按照统一规范的测量起止点进行度量,才能获得科学、正确、可靠的测量数据(结果),才能真实地反映出猪的遗传改良效率。