维普资讯 http://www.cqvip.com

局解手术学杂志 2004年第13卷第5期
J Regional Anat & Operative Surg, 2004, Vol.13, No.5

眼外肌薄层断面与MRI对照研究

范 艳[1], 张绍祥[2], 李七渝[2], 谭立文[2]
(1.昆明医学院解剖学教研室, 云南 昆明 650031; 2.第三军医大学基础医学部解剖学教研室, 重庆 400038)

[摘 要] **目的** 提供首例中国女性可视化人体有关眼外肌的形态学信息, 为眼外肌病的影像学识别与诊断提供薄层解剖学依据。**方法** 应用首例中国女性数字化可视人体数据集, 提取眶区的横断面图像, 与相应的MRI轴位图像对照观察。**结果** 在人体横断面标本与相应的MRI轴位图像上, 清楚显示眼外肌的形态及毗邻关系。**结论** 采用可视人技术能为临床提供眶内精细结构断面数据, 断面图像与MRI图像之间有良好的对应关系。

[关键词] 可视化人体; 眼外肌; 断面解剖; MRI
[中图分类号] R322.91; R814.42 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2004)05-0295-03

Comparative study of thin sectional anatomy and MRI of extraocular muscles

FAN Yan, ZHANG Shao-xiang, LI Qi-yu, TAN Li-wen
(Department of Anatomy, Kunming Medical University, Kunming 650031, China)

Abstract: Objective To provide information on the morphology of extraocular muscles from the first Chinese visible human female and to provide the sectional anatomic data for radiology and clinical diagnosis of the extraocular muscle diseases. **Methods** Cross-sectional images of the orbit collected from the first Chinese visible human female were compared with the corresponding MRI images on the axial planes. **Results** On the images of the sectional anatomy and the corresponding MRI images on the axial planes, the shapes and relations of the extraocular muscles could be clearly observed. **Conclusion** The first Chinese visible human data set can provide the fine cross-sectional construction of the orbit. Cross-sectional images of the extraocular muscles have a good corresponding relation with MRI images.

Keywords: visible human; extraocular muscle; sectional anatomy; MRI

超声、X线、CT和MRI均能清晰显示眶内结构, 还可进行定量分析, 但MRI具有软组织分辨率高、任意断面成像、无骨性伪影等特点, 在提供眶的各种断面内微细结构方面比CT具有明显的优势。新型CT和MRI扫描层厚越来越薄, 分辨率亦不断提高, 对解剖结构的显示越来越清晰细微, 这就要求在相应层厚的断层标本上进行研究[1], 但因传统的断面解剖技术层厚大于5 mm, 不能适应影像技术发展的要求[2-4], 故目前二者的对比研究还缺乏。本研究利用首例中国女性可视化人体冰冻薄层标本[5-6]与MRI对照, 研究眼外肌的形态与影像特点, 为眼外肌的影像识别与诊断提供形态学依据。

1 材料与方法

1.1 横断面图像的获取

选取经福尔马林固定、肉眼、CT和MRI扫描无器质性缺损及病变的成年女性尸体标本1例, 用红色明胶液进行血管灌注后, 用5%明胶包埋, 置入-30 ℃低温冰箱中冰冻1周, 然后-25 ℃低温实验室中用TK-6350型数控铣床(铣切精度可达0.001 mm, 数控系统为日本生产, 铣刀为法国生产)从头至足逐层铣切, 每层厚度为0.25 mm, 逐层用高清晰度Canon数码相机(像素为630万像素)摄影, 其分辨率为3 072×2 048像素, 每个断面图像文件大小为36 MB, 将数据输入微机储存, 完成人体断面图像的获取。得到女性全身连续均匀、无锯耗横断面图像, 通过网络将连续断面图像配准对位, 得到人体结构数据集。从中抽取眶顶至眶底之间的眶区连续断层层面共计146层。

1.2 标本MRI图像的获取

MRI图像的获取来自于铣切标本前的MRI扫描, 采用德国SIEMENS公司型号为MAGNETOM IMPACT 1.5T的MRI成像仪, 对尸体头部进行薄层断层扫描, 拍摄MRI胶片。扫描条件: 女性尸体头部用头线圈, Se序列T_1WI。

1.3 断面标本与MRI图像的对照观察

横断面的观察为下面观, 由提取的眶区横断层面的标本图像用Photoshop图像处理软件水平翻转所获, 对断面图像进行连续追踪, 观察各断面上眼外肌及其相关结构的形态及其变化规律, 并与相应的MRI图像对照, 逐片记录。

2 结果

人体横断面标本及相应的MRI图像能清楚显示眼外肌的

[作者简介] 范 艳(1973-), 女, 云南省昆明市人, 讲师, 主要从事应用解剖方面的研究。电话: (0871)5338964

[收稿日期] 2004-04-23 [修回日期] 2004-06-18

维普资讯 http://www.cqvip.com

形态及毗邻关系，现选择主要层面并结合相应的MRI图像进行描述。

2.1 眶顶层面

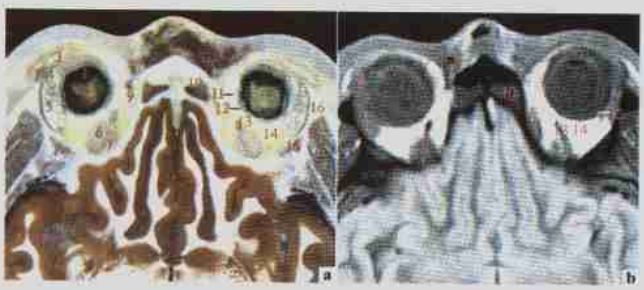
该层面主要显示泪腺及额窦。眶壁约呈卵圆形，眶上缘完整。泪腺紧邻眶外壁，呈扁圆形。眼上静脉位居内上角，其间充填有眶脂体。额窦位于眶腔内上方。

2.2 上睑提肌层面

此层面切及眼眶上部，主要显示上睑提肌和泪腺。眼眶形态近似卵圆形，眶上缘接近消失。眶外壁内面为泪腺眶部，其后缘中部可见泪腺静脉。眶中部从眶壁向眼睑走行的宽带状结构为上睑提肌及上睑提肌内、外角；眶内壁内面的蜿蜒状结构是眼上静脉及其属支眶上静脉。额窦体积稍增大。

2.3 上直肌层面

此层面切及眼球上部，主要显示眼球和眼上肌群(图1)。眶上缘已消失，眶腔向后扩大。额骨和蝶骨大翼构成眶外侧壁的前、后部，内侧以眶内侧壁骨板与额窦相邻。眼球壁打开，视网膜暴露于眼球壁内(此时见视网膜剥离，可能与标本经福尔马林固定有关)。眼球筋膜附着于眼球周缘，其间不规则腔隙为巩膜外间隙。眼球后方扁带状结构是眼上肌群断面，前方宽大为上直肌；后方锯齿状为上睑提肌，眼睑内还可寻找到上睑提肌腱膜。泪腺可分辨为眶部泪腺和睑部泪腺。上斜肌出现于眶内壁内面。在此前方有滑车上静脉向后汇入眼上静脉，可作为手术时寻找上斜肌滑车的标志。



1：眼球；2：视网膜；3：上睑提肌腱膜；4：泪腺睑部；5：泪腺眶部；6：上直肌；7：上睑提肌；8：滑车上静脉；9：上斜肌；10：额窦；11：Tenon囊；12：巩膜外间隙；13：眼上静脉；14：眶脂体；15：蝶骨大翼；16：颧骨

图1 上直肌层面，a：冰冻断面；b：MRI图像

2.4 上斜肌(第二副)层面

此层面切及眼球中上部。眶腔形似三角形，两侧眶腔之间，额骨内成对的含气腔隙为额窦。眶内眼球体积增大，角膜出现，棱形晶状体位于角膜与视网膜之间。眼球后方眼上静脉由前内向后外走行位于眼上肌群前方。眶内壁内面的长条形结构为上斜肌第二副，肌腹明显。泪腺眶部体积减小，睑部体积增大。眶内结构间有眶脂体填充。

2.5 内、外直肌层面

此层面经过眼球中部，通过眶腔的最大前后直径。能清晰显示眶内大部分结构，是了解眶内结构的最好层面(图2)。眶口向前开放，后端为眶尖。额骨内面仅存少量泪腺组织。筛窦位于两侧眶内侧壁之间，内含蜂窝状的筛窦小房。眼球中部断面(眼环)居眶腔的前部，视神经从眼球后端连至眶尖，可清晰分辨视神经的四段结构，眶内段略呈"S"形，可见狭小的蛛网膜下腔。内、外直肌呈长条形，将球后部分成肌锥内、外间隙。眶内结构间有眶脂体填充。与之相应的MRI图像上，可清晰地显示眼环、内、外直肌、视神经、肌锥内、外间隙以及泪腺、鼻泪管等。



1：角膜；2：晶状体；3：视网膜；4：视神经球内段；5：视神经鞘膜；6：蛛网膜下腔；7：视神经眶内段；8：视神经管内段；9：视神经颅内段；10：视神经管；11：眶上裂；12：泪腺；13：鼻泪管；14：睑内侧韧带；15：Tenon囊；16：眶骨膜；17：筛窦；18：内直肌；19：外直肌；20：肌锥内间隙；21：巩膜上间隙；22：肌锥外间隙；23：视交叉

图2 内、外直肌层面，a：冰冻断面；b：MRI图像

2.6 下直肌层面

此层面经过眼球中下部，下斜肌、下直肌出现(图3)。眶腔前部由眼球占据，在眼球壁的后外侧有下斜肌附着部。眶腔后部仍可见外直肌，下直肌断面出现。两肌共同起于眶尖Zinn环。此环的外侧有出入眶上裂的血管、神经。



1：眼球；2：下斜肌；3：外直肌；4：下直肌；5：眶脂体；6：眶筋；7：鼻泪管；8：筛窦；9：蝶窦；10：腱环；11：出入眶上裂神经；12：眶上裂；13：蝶骨大翼；14：颧骨

图3 下直肌层面，a：冰冻断面；b：MRI图像

2.7 经下斜肌层面

此层面经过下斜肌(图4)。眶腔体积明显缩小，呈不规则形。眼球消失；下斜肌位于眶前部，形似逗点状，内侧缩细，外侧膨大。鼻泪管位于眶底前内上角。眶腔后方上颌窦断面明显增大，形态为卵圆形。

维普资讯 http://www.cqvip.com



1:颞骨;2:眶脂体;3:下斜肌;4:鼻泪管;5:上颌骨;6:上颌窦

图4 下斜肌层面. a:冰冻断面; b:MRI图像

3 讨论

高品质、高清晰度的薄层解剖断面数据集是人体可视化的基础[5-7]。本实验应用低温冷冻无锯耗铣切技术，铣切精度达0.001 mm，采集眼外肌断面图像。以往的眼外肌断面解剖学研究多为冰冻和火棉胶法[8]，由于层厚太厚或由于离体眼外肌形态会发生改变，所获得的图像和数据仍存在不够准确和细致的缺陷。本研究采用高精度数控铣床在整体标本上的自动铣切，避免了以往技术因素造成的厚薄不均等缺点。由于本数据集的层厚为0.25 mm，因此，能连续地显示眼外肌形态及与周围结构的关系，尤其是对眶内间隙的构成及毗邻关系显示清晰，避免了传统解剖必须开眶、破坏其正常位置才能了解其位置关系的缺陷，为眼外肌的进一步可视化研究提供厚薄均匀、解剖信息丰富、连续完整的薄层断面数据集。

将标本图像与相应层面的MRI图像对照研究，二者间有良好的对应关系，前者能为后者提供完整而清晰的断层解剖学依据。随着计算机技术的快速发展和影像设备的不断更新，临床影像扫描层厚越来越薄，因此，眼外肌薄层断面解剖学研究能为临床影像诊断提供详实准确的断层形态资料，对眶内眼外肌病变的早期诊断提供参考依据。

[参考文献]

[1] 刘树伟，张绍祥，吴得昌，等. 断层影像解剖学的现状与未来[J]. 中国临床解剖学杂志，1997，15(1)：1－3.

[2] 刘树伟. 密切结合现代影像诊治深入开展断层解剖研究[J]. 中国临床解剖学杂志，1995，13(2)：81－83.

[3] 张绍祥. 努力开拓断层影像解剖学研究的新局面[J]. 中国临床解剖学杂志，1999，17(4)：289.

[4] 张绍祥. 中国数字化可视人体研究进展[J]. 中国科学基金，2003，17(4)：4－7.

[5] 张绍祥，刘正津，谭立文，等. 首例中国女性数字化可视人体数据集采集与可视化研究[J]. 第二军医大学学报，2003，25(5)：394－396.

[6] Zhan Shao-Xiang, Heng Pheng-Ann, Liu Zheng-Jin, et al. Creation of the Chinese visible human data set[J]. Anat Rec (Part B: the New Anatomist), 2003, 275B: 190－193.

[7] 郭燕丽，张绍祥，刘正津，等. 首例中国可视化人体心脏薄层断层解剖学研究[J]. 第二军医大学学报，2003，25(7)：566－568.

[8] 高全胜，谭立文，应大君. 大体标本冰冻薄层断面切片机的研制[J]. 第二军医大学学报，2001，11(23)：140－141.

（编辑：余汇洋）

（上接294页）

转深或有血凝块者；② 2 h内引流管溢血大于500 ml，且伴凝血块者；③ 引流量50～100 ml/h，持续12－24 h，总量大于2 000 ml。

2.2 症状体征

出现下列症状疑为活动性出血：①脉搏逐渐增快，血压持续下降；胸管引流量明显增多，大于100 ml/h，引流液颜色转浓；②术后血容量补足后，需用较快速度输液、输血才能维持血压或经上述治疗，病人血压不回升或升高后又迅速下降，休克症状无改善，并可排除心源性因素者；③当尿量＜30 ml/h，经输血，血压、心率、尿量不见好转或者不稳定亦提示胸内活动性出血；④胸管通畅，引流量不多，而腹部渐膨隆，压痛、反跳通，尤其弥漫全腹者。

2.3 辅助检查

胸腔出血可通过辅助检查获得确诊：①实验室检查：红细胞计数、血红蛋白和红细胞压积等重复测定，呈继续降低；引流液血红蛋白大于50 g/L，或有血块自胸管流出者；②X线胸片示胸腔内阴影继续增大或术后48 h，血压、心率不稳定，X线胸片有血凝块，纵隔移位者；本组有一例肺癌患者术后2 h出现脉快而弱、血压持续下降，面色苍白，极度烦躁，经挤管、调整胸引管位置后仍未见有血性液流出，即通知医生行床旁X线胸片，胸腔内大片阴影，在积极抗休克的同时行二次开胸术，术中见胸腔内有大量凝血块，有的已凝结成团，术中共清除胸腔内积血约1 500 ml。术后经采取防范措施，勤挤管，保持胸引通畅，72 h后即拔管；③胸管引流量不多或X片虽未见大量胸腔积液，经5～10 h观察，病人全身情况无改善，腹穿抽出不凝血者。

总之，密切观察引流量的动态变化，记录单位时间内引流物的量及性状，结合监测血压、脉搏、红细胞与血色素的变化，以及胸穿、X线胸片，明确胸腔内有无活动性出血，为及时手术止血提供参考，以挽救患者生命。

（编辑：兰阴军）