DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.02.009
http://xbyx.xysm.net/xbwk/fileup/PDF/201402161.pdf

三血管序列切面筛选在诊断胎儿心脏病中的临床价值

周嘉炜，周启昌，刘明辉，章鸣，彭清海，徐赣琼

(中南大学湘雅二医院超声科，长沙 410011)

[摘要]目的：探讨三血管序列切面筛选在诊断胎儿先天性心脏病中的临床价值。**方法：**以三血管切面为起始切面，通过偏转、旋转、移动探头的扫查方式分别依次获取三血管切面、肺动脉分支切面、动脉导管横切面、主动脉弓切面、三血管-气管切面、肺动脉弓长轴切面、主动脉弓长轴切面和上腔静脉与下腔静脉长轴切面等三血管序列切面。**结果：**在231例先天性心脏畸形中，169例在三血管序列切面中至少存在一个切面异常，检出率为73%。如果将不累及心室流出道的心脏畸形排除在外，三血管序列切面发现心脏大血管畸形的检出率增加至91%。**结论：**三血管序列切面提供的大血管解剖信息丰富，可为严重复杂的胎儿心脏畸形的产前筛选、诊断与鉴别诊断提供重要的线索。

[关键词] 三血管序列切面；产前诊断；胎儿；先天性心脏病

3-vessel subsequence view in prenatal screen and diagnosis of fetal congenital heart disease

ZHOU Jiawei, ZHOU Qichang, LIU Minghui, ZHANG Ming, PENG Qinghai, XU Ganqiong

(Department of Ultrasonography, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China)

ABSTRACT

Objective: To investigate the clinical significance of 3-vessel subsequence view in prenatal screening and diagnosis of fetal congenital heart disease.

Methods: The 3-vessel subsequence view of 231 fetuses with congenital heart disease was obtained with Sequoia 512, Voluson 730 and E8 color Doppler ultrasonographic diagnostic system.

Results: Of the 231 consecutive fetuses with congenital heart defects (CHD), 169 (73%) had at least 1 abnormality on the 3-vessel subsequence view. When ventricl septal defects and so on were excluded, the detection rate increased to 91%. Some defects had several abnormalities visualized at the 3-vessel subsequence view.

Conclusion: The 3-vessel subsequence view has high detection rate in identifying the presence of CHD.

KEY WORDS 3-vessel subsequence view; prenatal diagnosis; fetal; congenital heart defect

收稿日期(Date of reception)：2013–07–25

作者简介(Biography)：周嘉炜，博士研究生，医师，主要从事心血管超声方面的研究。

通信作者(Corresponding author)：周启昌，Email: hnzqc2013@163.com

基金项目(Foundation item)：国家自然科学基金(81271593)；湖南省科技厅科研项目(2012FJ4142，2013SK3035)。This work was supported by the State Natural Sciences Foundation of China (81271593) and Hunan Province Science & Technology Program (2012FJ4142, 2013SK3035), P. R. China.

胎儿心脏三血管切面增加了心室流出道、主动脉与肺动脉的解剖信息[1]；三血管-气管切面增加了主动脉弓和气管的显示[2-3]，对于筛选和诊断主动脉弓畸形等具有重要价值。然而三血管切面或三血管-气管切面所显示的心脏结构中并没有包括胎儿导管动脉、降主动脉等心脏的一些重要结构，仍有一定的局限性。本研究试图在三血管切面的基础上，通过偏转、旋转、移动探头的扫查方式获取三血管序列切面，探讨胎儿心脏三血管序列切面筛选在诊断胎儿先天性心脏病中的临床价值。

1 对象与方法

1.1 对象

2006年4月至2010年4月经产前超声诊断和/或经尸体解剖证实或产后超声证实或手术证实的先天性心脏病231例。孕龄18~38(26±5)周；孕妇年龄24~44(27.6±6.3)岁。所有孕妇检查前均知情超声检查的准确性与局限性，并签有知情同意书。本研究经中南大学湘雅二医院伦理学委员会批准。

1.2 方法

应用美国西门子公司Sequoia 512、GE公司Voluson 730专家版和E8彩色多普勒超声诊断仪，探头频率2~8 MHz。功率<100 mW/cm^2，频谱多普勒与彩色多普勒检查时间<5 min。先行产科超声常规检查与测量，评估胎儿生长与发育。

1.2.1 三血管序列切面检查

在四腔心切面的基础上，探头向上纵隔移动，可获得三血管切面，然后探头逐渐稍加偏转至90°，可依次获取肺动脉分支切面、动脉导管横切面、主动脉弓切面；探头稍上移获取三血管-气管切面，在三血管-气管切面的基础上，将声束先后依次对准肺动脉、主动脉和上腔静脉中心，探头旋转90°，可获得肺动脉弓长轴切面、主动脉弓长轴切面和上腔静脉与下腔静脉长轴切面。在三血管序列切面上观察大血管方位、大血管排列、大血管内径、大血管数量和大血管血流信号有无异常。

1.2.2 追踪随访

产前超声诊断为先天性心脏病的胎儿，根据胎儿医学伦理学原则，在告知的基础上根据胎儿父母意愿，选择引产终止妊娠行尸体解剖，或继续妊娠。继续妊娠者每隔4~6周超声复查直至分娩。所有统计病例均经尸体解剖或出生后彩色多普勒超声复查，如果可能，追踪手术治疗结果。

2 结 果

2.1 231例胎儿心脏畸形种类分布

231例胎儿心脏畸形诊断见表1。在231例先天性心脏畸形中，169例在三血管序列切面中至少存在一个切面异常，检出率为73%。如果将室间隔缺损、房室间隔缺损、心脏肿瘤、心肌钙化等不累及心室流出道的心脏畸形排除在外，三血管序列切面发现心脏大血管畸形的检出率增加至91%。法洛四联症(12/15)、单纯肺动脉狭窄(12/16)、左室发育不良(22/23)、右室发育不良(13/15)、三尖瓣下移畸形(5/8)存在心三血管序列切面异常，而永存动脉干、大动脉转位、右室双出口、主动脉狭窄、主动脉缩窄、主动脉弓离断 肺动脉闭锁、动脉导管瘤、动脉导管狭窄、血管环、下腔静脉离断、永存左上腔静脉等心脏畸形均存在三血管序列切面异常。而且有多种心脏畸形在三血管序列切面中有多个切面异常。如右室双出口，既可有三血管切面大血管前后排列异常，又可有大血管内径与肺动脉内径/主动脉内径(pulmonary artery/aorta，PA/AO)比例异常，还可有大血管左右排列异常，甚至还可伴有大血管血流方向异常。但6例单纯肺动脉狭窄胎儿中，有4例肺动脉内径正常，因肺动脉血流速度增高超过2 m/s而怀疑存在肺动脉梗阻。

169例胎儿心脏病三血管序列切面异常类型：1)大血管内径异常112例，其中主动脉小于肺动脉(PA/AO比值异常)51例(左室发育不良综合征22例、主动脉严重狭窄8例、主动脉缩窄5例、动脉导管瘤3例、右室双出口4例、房室间隔缺损9例)，肺动脉小于主动脉(PA/AO比值异常)34例(法洛四联症12例、单纯肺动脉狭窄12例、三尖瓣闭锁3例、三尖瓣下移5例、右室双出口2例)，其他27例(永存动脉干内径增宽19例，下腔静脉离断奇静脉与上腔静脉扩张8例)；2)大血管前后排列异常48例，其中膜周部室间隔缺损伴主动脉前移3例、右室双出口6例、大动脉转位7例、三尖瓣下移畸形2例、房室间隔缺损4例、大血管间距异常增宽15例、法洛四联症伴右位主动脉弓4例、血管环7例；3)大血管数量异常39例，其中2根血管见于大动脉转位5例、主动脉离断5例、永存动脉干19例、右室双出口2例，4根血管主要见于永存左上腔静脉8例；4)大血管左右排列异常12例，其中右室双出口4例、大动脉转位8例；5)血流异常72

例，其中主动脉弓血流反转见于左室发育不良综合征18例、主动脉狭窄2例、主动脉缩窄5例、大动脉转位伴主动脉狭窄2例，动脉导管弓血流反转18例，见于法洛四联症(肺动脉严重狭窄)8例、肺动脉瓣闭锁5例、肺动脉狭窄3例、三尖瓣下移畸形2例，肺动脉五彩镶嵌血流27例，见于法洛四联症(肺动脉窄后扩张)5例、动脉导管瘤3例、动脉导管狭窄2例、单纯肺动脉狭窄6例、右室双出口4例、大动脉转位7例。

2.2 典型胎儿心脏病三血管序列切面异常声像图特点

2.2.1 主动脉小于肺动脉(PA/AO比值异常)

在三血管序列切面上显示肺动脉内径正常，主动脉内径小于或等于上腔静脉，但肺动脉、主动脉和上腔静脉位置仍然正常。见于左室发育不良综合征伴有主动脉狭窄和二尖瓣狭窄或闭锁，主动脉严重狭窄、主动脉缩窄伴动脉导管瘤(图1)、右室双出口伴主动脉狭窄、房室间隔缺损伴主动脉狭窄等。

表 1 231 例胎儿心脏畸形种类

Table 1 Category of 231 cases of fetal cardiac abnormalitis

主要心脏畸形	*n*	异常三血管序列切面例数
室间隔缺损	26	3
法洛四联症	15	12
右室双出口	6	6
左室发育不良	23	22
右室发育不良	15	13
三尖瓣下移畸形	8	5
大动脉转位	15	15
主动脉狭窄	8	8
主动脉缩窄	6	5
主动脉弓离断	5	5
单纯肺动脉狭窄	16	12
肺动脉闭锁	5	5
三尖瓣闭锁	6	3
二尖瓣闭锁	2	0
完全性房室间隔缺损	17	9
永存动脉干	19	19
动脉导管瘤	3	3
动脉导管狭窄	2	2
下腔静脉离断	6	6
血管环	7	7
永存左上腔静脉	8	8
心脏肿瘤	7	1
心肌钙化	6	0

图1 导管动脉横切面显示主动脉内径小于上腔静脉，导管动脉呈瘤样扩张

Figure 1 Ductus artery transection demonstrates aortic dimension less than superior vena cava, ductus artery showing dilatation

2.2.2 肺动脉小于主动脉(PA/AO比值异常)

在三血管序列切面上显示主动脉内径正常，肺动脉内径小于主动脉内径，肺动脉、主动脉和上腔静脉位置仍然正常。见于法洛四联症(图2)、单纯肺动脉狭窄、三尖瓣闭锁伴肺动脉狭窄、三尖瓣下移伴肺动脉狭窄、右室双出口伴肺动脉狭窄等。

图2 三血管切面显示肺动脉内径小于主动脉，提示肺动脉狭窄

Figure 2 3-vessel view shows dimension of pulmonary artery less than aortic artery that suggesting pulmonic stenosis

2.2.3 大血管前后排列异常

在三血管序列切面上显示肺动脉、主动脉和上腔静脉前后位置发生改变，失去前后排列成一条直线的特征。见于大膜周部室间隔缺损伴主动脉前移、右室双出口、大动脉转位(图3)、三尖瓣下移畸形、房室间隔缺损伴主动脉前移、大血管

间距异常增宽、法洛四联症伴右位主动脉弓、血管环等。

图3 三血管切面显示主动脉位于肺动脉的左前方，提示大动脉转位等

Figure 3 3-vessel view shows aortic artery located at left anterior of pulmonary artery that suggesting transposition of the great arteries

2.2.4 大血管左右排列异常

在三血管序列切面上显示3根血管不再维持正常从左至右依次排列为肺动脉、主动脉和上腔静脉顺序，主动脉出现在肺动脉的左侧或者左前方。见于大动脉转位和右室双出口(图4)。

图4 三血管切面显示主动脉位于肺动脉左侧，提示右室双出口或大动脉转位

Figure 4 3-vessel view shows aortic artery located at left-sidedness of pulmonary artery that suggesting double outlet right ventricle or transposition of the great arteries

2.2.5 大血管结构与走向异常

在三血管序列切面上显示气管位于肺动脉与主动脉之间，主动脉与肺动脉通过动脉导管成“U”型连接，或主动脉发出双弓，气管与食管位于双弓的环状结构内，主要见于右位主动脉弓和血管环(图5，6)。

图5 三血管-气管切面显示气管位于肺动脉与主动脉之间，提示右位主动脉弓或血管环

Figure 5 3-vessels and trachea view demonstrates trachea located between pulmonary artery and aortic artery that suggesting right aortic arch or vascular ring

2.2.6 大血管数量异常

在三血管序列切面上显示大血管数量增多或减少，不考虑大血管的排列顺序。大血管数量减少见于主动脉离断和永存动脉干，大血管数量增多见于永存左上腔静脉。部分大动脉转位和右室双出口在三血管-气管切面上也可仅显示2根血管。

2.2.7 五彩镶嵌血流

在三血管序列切面上显示大血管内血流呈五彩镶嵌的花色血流，提示血流紊乱。见于法洛四联症(肺动脉窄后扩张)、动脉导管狭窄、动脉导管瘤、单纯严重的肺动脉狭窄、右室双出口伴严重的肺动脉狭窄、大动脉转位伴严重的肺动脉狭窄。

2.2.8 主动脉弓内径异常与血流反转

在三血管序列切面上显示主动脉弓内径小于降主动脉，血流供应主要来自动脉导管经由主动脉峡部的反向供血，血流方向与肺动脉血流方向相反，血流色彩不同。见于左室发育不良综合征、主动脉狭窄、主动脉缩窄(图7，8)、大动脉转位伴主动脉狭窄。

2.2.9 动脉导管弓血流反转

在三血管序列切面上显示肺动脉血流主要来自主动脉经由主动脉峡部的反向供血，血流方向与主动脉血流方向相反，血流色彩不同。见于肺动脉严重狭窄的法洛四联症(图9，10)、肺动脉闭锁，单纯严重的肺动脉狭窄、三尖瓣下移畸形伴严重的肺动脉狭窄。

图6 三血管-气管切面显示主动脉发出左弓与右弓，气管与食管位于双弓形成的环状结构内，提示完全性血管环

Figure 6 3-vessels and trachea view demonstrates aortic artery give rise left aortic arch and right aortic arch that circumvolutio trachea and esophagus，which suggesting completeness vascular ring

图7 主动脉弓长轴切面显示主动脉弓内径小于降主动脉，横弓发育不良，走行僵硬

Figure 7 Long axis view of aortic arch display dimension of aortic arch less than descending aorta，and transverse arch being hypoplasia and stiffness

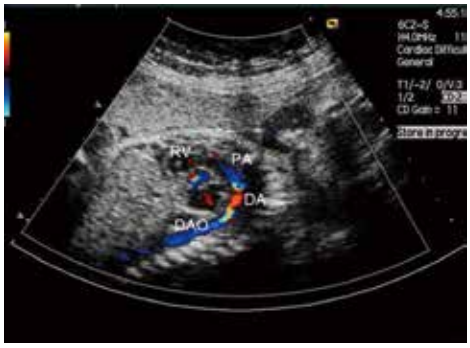

图8 肺动脉弓长轴切面显示导管动脉血流颜色与肺动脉血流相反，提示主动脉血流反向灌注

Figure 8 Long axis view of pulmonary arches shows blood flow color is opposite between in ductus artery and pulmonary artery that suggesting retrograde flow of aortic artery

图9 大血管短轴切面显示室间隔缺损，肺动脉瓣闭锁，右室流出道狭窄，肺动脉主干扩张

Figure 9 Short axis view of great vessels verified ventricular septal defect, Pulmonary Atresia ，stenosis of right ventricular outflow tract and dilation of main pulmonary artery

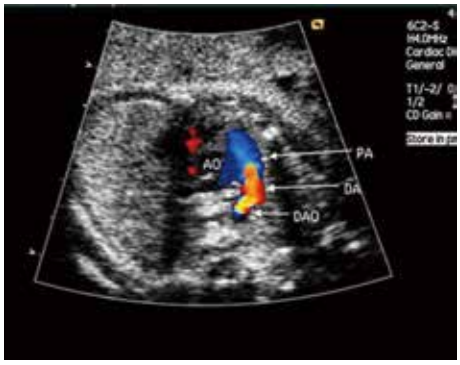

图10 大血管短轴切面显示右室流出道无前向血流，降主动脉血流经导管动脉反向灌注到肺动脉

Figure 10 Short axis view of great vessels demonstrates there is no antegrade flow in right ventricular outflow tract，retrograde flow of pulmonary artery by descending aorta through ductus artery

3 讨 论

三血管序列切面是以三血管切面为起始切面，通过将探头偏转、旋转的扫查方式，逐步依次获得动脉导管横切面、肺动脉分支切面、主动脉弓斜切面，再将探头向胎儿头侧平行滑动扫查，可获得三血管-气管切面，然后将声束依次对准肺动脉主干中线，主动脉弓中线、上腔静脉中线，探头旋转90°，可依次获得肺动脉弓长轴切面，主动脉弓长轴切面和上腔静脉与下腔静脉的长轴切面。而三血管切面在四腔心切面的基础上

通过向胎儿头侧平行滑动探头即可获得，一旦获得三血管切面，其他切面显示迎刃而解，使以往难以获得的肺动脉弓长轴切面，主动脉弓长轴切面和上腔静脉与下腔静脉的长轴切面易于显示，而且还增加了动脉导管切面、肺动脉分支切面和主动脉弓斜切面，丰富了胎儿大血管的解剖信息，可以检出诸如动脉导管瘤、血管环等罕见大血管畸形[4-5]。三血管序列切面检测方法简单易学，规范有序，特别使胎儿超声心动图的初学者易于掌握，有利于胎儿超声心动图的普及与推广。

从三血管切面序列切面图像显示进行分析，三血管切面主要提供大血管内径、大血管方位、大血管数量以及三根血管从左至右依次排列成一条直线的解剖信息[6-8]。肺动脉分支切面主要提供肺动脉分支有无、肺动脉分支内径、肺动脉分支走行方向的解剖信息。动脉导管切面主要提供动脉导管内径、形状的解剖信息。主动脉弓斜切面主要提供主动脉弓内径、主动脉弓连续性、主动脉与气管位置关系以及血流的信息。三血管-气管切面主要提供主动脉弓、主动脉弓与气管位置的解剖信息以及主动脉弓与肺动脉主干的血流信息。肺动脉弓长轴切面主要提供右室流出道、肺动脉主干、动脉导管内径的解剖信息以及血流信息，主动脉弓长轴切面主要提供主动脉弓内径、降主动脉内径，主动脉弓与降主动脉连续性的解剖信息和血流信息。上腔静脉与下腔静脉长轴切面主要提供腔静脉内径以及下腔静脉汇入右房的信息。如果在三血管切面上显示主动脉内径较小，在三血管-气管切面上主要显示主动脉弓血流反向，则为产前超声诊断左室发育不良综合征、严重的主动脉狭窄、主动脉缩窄提供了重要的线索。另一方面，如果在三血管切面上显示肺动脉内径小于主动脉内径，则提供了右室流出道梗阻、肺动脉狭窄的信息[9]；如果主动脉内径大于肺动脉内径，则提供了存在法洛四联症的可能性[10-11]。而肺动脉分支狭窄则只可能在肺动脉分叉切面上显示，同时还需彩色多普勒显示分支内五彩镶嵌的花色血流，频谱多普勒检测有高速的血流频谱；主动脉弓离断主要在主动脉弓斜切面和主动脉弓长轴切面显示主动脉弓与降主动脉失去连续性，并可根据离断的位置做出正确的分型诊断[12-14]。而下腔静脉离断则可在下腔静脉长轴切面显示下腔静脉未汇入右房，而在主动脉弓长轴切面显示在降主动脉的后方有1根静脉血管与之平行向胎儿头侧延伸汇入上腔静脉或左房[15]。因此在临床实践中，应该特别注重各个切面所提供的解剖信息，充分运用各切面的优势，综合分析，尽可能做出各种复杂心脏畸形的诊断与鉴别诊断。

三血管序列切面提供的大血管解剖信息丰富，特别是为严重复杂的胎儿心脏大血管畸形的产前筛选、诊断与鉴别诊断提供了重要的线索，具有较大的临床价值。

参考文献

1. Yoo SJ, Lee YH, Kim ES, et al. Three-vessel view of the fetal upper mediastinum: an easy means of detecting abnormalities of the ventricular outflow tracts and great arteries during obstetric screening[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 1997, 9(3): 173-182.
2. Gardiner H, Chaoui R. The fetal three-vessel and tracheal view revisited[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2013, 18(5): 261-268.
3. Yagel S, Arbel R, Anteby EY, et al. Three vessels and trachea view (3VT) in fetal cardiac scanning[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002, 20(4): 340-345.
4. Viñals F, Ascenzo R, Poblete P, et al. Simple approach to prenatal diagnosis of transposition of the great arteries[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2006, 28(1): 22-25.
5. Li S, Luo G, Norwitz ER, et al. Prenatal diagnosis of congenital vascular rings and slings: sonographic features and perinatal outcome in 81 consecutive cases[J]. Prenat Diagn, 2011, 31 (4): 334-346.
6. Tongsong T, Tongprasert F, Srisupundit K, et al. The complete three-vessel view in prenatal detection of congenital heart defects[J]. Prenat Diagn, 2010, 30(1): 23-29.
7. Moon MH, Cho JY, Park EJ, et al. Three-vessel view of the fetal heart: in utero development of the great vessels[J]. Prenat Diagn, 2007, 27(2): 158-163.
8. Del Bianco A, Russo S, Lacerenza N, et al. Four chamber view plus three-vessel and trachea view for a complete evaluation of the fetal heart during the second trimester[J]. J Perinat Med, 2006, 34(4): 309-312.
9. Rollins RC, Acherman RJ, Castillo WJ, et al. Aorta larger than pulmonary artery in the fetal 3-vessel view[J]. J Ultrasound Med, 2009, 28(1): 9-12.
10. 周启昌, 范平, 章鸣, 等. 产前超声诊断胎儿法洛四联症[J]. 中华超声影像学杂志, 2004, 13(2): 49-51.
ZHOU Qichang, FAN Ping, ZHANG Ming, et al. Prenatal echocardiographic diagnosis of fetal tetralogy of Fallot [J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2004, 13(2): 49-51.
11. Seale AN, Ho SY, Shinebourne EA, et al. Prenatal identification of the pulmonary arterial supply in tetralogy of Fallot with pulmonary atresia[J]. Cardiol Young, 2009, 19(2): 185-191.
12. Vogel M, Vernon MM, McElhinney DB, et al. Fetal diagnosis of interrupted aortic arch[J]. Am J Cardiol, 2010, 105(5): 727-734.

13. Slodki M, Moszura T, Janiak K, et al. The three-vessel view in the fetal mediastinum in the diagnosis of interrupted aortic arch[J]. Ultrasound Med Biol, 2011, 37(11): 1808-1813.
14. Volpe P, Marasini M, Caruso G, et al. 22q11 deletions in fetuses with malformations of the outflow tracts or interruption of the aortic arch: impact of additional ultrasound signs[J]. Prenat Diagn, 2003, 23(9): 752-757.
15. Sinkovskaya E, Klassen A, Abuhamad A. A novel systematic approach to the evaluation of the fetal venous system[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2013, 18(5): 269-278.

(本文编辑 郭征)

本文引用： 周嘉炜, 周启昌, 刘明辉, 章鸣, 彭清海, 徐赣琼. 三血管序列切面筛选在诊断胎儿心脏病中的临床价值[J]. 中南大学学报: 医学版, 2014, 39(2): 161-167. DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.02.009

Cite this article as: ZHOU Jiawei, ZHOU Qichang, LIU Minghui, ZHANG Ming, PENG Qinghai, XU Ganqiong. 3-vessel subsequence view in prenatal screen and diagnosis of fetal congenital heart disease[J]. Journal of Central South University. Medical Science, 2014, 39(2): 161-167. DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2014.02.009

欢迎订阅 2014 年《中南大学学报 (医学版)》

《中南大学学报 (医学版)》原名《湖南医科大学学报》，创刊于 1958 年，为教育部主管、中南大学主办的医药卫生类综合性学术期刊。该刊已被美国医学文献分析和联机检索系统 (Medline, Pubmed) 及其《医学索引》(*IM*)、荷兰《医学文摘》(*EM*)、美国《化学文摘》(*CA*)、WHO 西太平洋地区医学索引 (WPRIM)、中国科学引文数据库 (核心库) (CSCD) 等国内外多家重要数据库和权威文摘期刊收录；是中国科技论文统计源期刊、中文核心期刊及中国期刊方阵“双效”期刊；为“第 2 届、第 3 届、第 4 届中国高校精品科技期刊”“2008 中国精品科技期刊”“RCCSE 中国权威学术期刊 (A+)”和湖南省“十佳科技期刊”。

本刊为月刊，国际标准开本 (A4 幅面)，每月月末出版。内芯采用进口亚光铜版纸印刷，图片彩色印刷。定价 20 元 / 册，全年 240 元。国内外公开发行。国内统一刊号：CN43-1427/R，国际标准刊号：ISSN 1672-7347；国内邮发代号：42-10，国外邮发代号：BM422；欢迎新老用户向当地邮局 (所) 订阅，漏订或需增订者也可直接与本刊编辑部联系订阅。

欢迎投稿　　欢迎订阅

地址：湖南省长沙市湘雅路 110 号湘雅医学院 75 号信箱　　邮编：410078

电话：0731-84805495，0731-84805496　　传真：0731-84804351

Email: xyxb2005@vip.163.com，xyxb2005@126.com

Http://www.csumed.org；www.csumed.com；www.csumed.net

Http://xbyx.xysm.net

《中南大学学报 (医学版)》编辑部