

No.200202174

学校代码	11919
中图分类号	

# 河北医科大学

## 硕士研究生毕业论文

卵巢生理功能曲线与  
女性生殖状况的相关性研究

研 究 生 张忠梅  
导 师 贾金华 教 授  
刘荷一 教 授

专 业 妇产科学  
二 级 学 院 第四临床医学院  
研究起止日期 2003年9月—2004年12月  
提 交 日 期 2005年3月

# 目 录

中文摘要 .....	1
英文摘要 .....	4
研究论文 卵巢生理功能曲线与女性生殖状况的相关性研究	
前言 .....	9
材料与方法 .....	9
结果 .....	10
附图 .....	12
附表 .....	20
讨论 .....	23
结论 .....	28
参考文献 .....	29
综述 .....	31
致谢 .....	41
个人简历 .....	42

## 卵巢生理功能曲线与女性生殖状况的相关性研究

### 摘 要

**目的:** 本实验通过经阴道彩色多普勒超声 (Transvaginal Color Doppler Flow Image, TV-CDFI) 测量 4 组 (按年龄分) 正常月经周期妇女 (每组 30 例) 及 30 例原发不孕症妇女的卵巢体积、卵泡大小及卵巢动脉血流指数, 来探讨正常月经周期及各年龄段卵巢各指标的变化及不孕症时卵巢各指标的变化情况, 以了解卵巢功能、形态和年龄变化之间的关系。从而为探寻不孕症的病因和评价治疗效果提供可靠的依据。

**方法:** 选择 2003 年 10 月~2004 年 10 月未作过卵巢手术的正常月经周期的门诊病例 120 人 (排除子宫卵巢的病变), 按年龄分为 4 组 (20-30 岁、31-40 岁、41-50 岁、51 岁-60 岁), 分别与月经周期的第 8-11、13-16、20-24 天进行阴道彩色多普勒超声 (TV-CDFI) 检查。同时检查 20-35 岁原发不孕症妇女 30 例 (平均年龄 31.2 岁)。超声选择用飞利浦公司生产的 HDI4000 彩色多普勒超声诊断仪腔内容积探头, 频率 7MHz。患者排空膀胱, 取仰卧位, 阴道探头用避孕套, 外用偶合剂润滑, 轻轻送入阴道后穹窿。①测量卵巢大小: 轻轻向左旋转阴道探头, 横向扫描找到左侧卵巢, 显示最清晰时冻结窗口, 测量卵巢长径和宽径。然后解冻窗口, 旋转探头成纵向扫描最清晰时测量卵巢厚径。同法测量对侧卵巢。卵巢体积采用椭圆柱体公式法计算:  $V=0.523 \times \text{长径} \times \text{厚径} \times \text{宽径}$ 。②测量卵泡个数及大小: 旋转探头显示最大卵泡的最大切面后, 测量卵泡的长径和厚径, 取平均值。

同时旋转探头计数卵泡个数。③监测血流灌注情况，引入脉冲多普勒，将取样框置于骨盆漏斗韧带、卵巢门、卵巢皮质内可测得卵巢动脉血流信号，测量搏动指数（PI）、阻力指数（RI）、收缩期最大流速/舒张末期流速（S/D）。④同时观察卵泡发育和子宫内膜是否同步。所有计测数据通过方差分析进行统计学处理。

**结果：**卵巢内血管分布状况：在卵巢门处可见两种血管分布，即直接进入型和螺旋进入型。前者表现为类似肾动脉，一或数条小血管直接进入卵巢内，无盘旋或扭曲。后者表现为先在卵巢门及周围扭曲、盘旋，然后再进入卵巢内。在卵巢实质内血管分布因周期不同而有明显区别，或在卵巢实质内呈点状、或环绕优势卵泡在其壁内分布当卵泡直径 $>10\text{mm}$ 时才可发现），或在黄体内呈“岛”状分布。生育年龄妇女卵巢内血流信号探及率为98.6%，而围绝经期妇女卵巢内血流信号探及率仅为45.3%。

卵巢内各指标检测结果：

1.正常健康成人卵巢在月经周期中各指标变化结果：在20~40岁之间时卵巢动脉的PI、RI和S/D值在排卵期最低，与其它两期相比，有显著差异（ $P<0.01$ ）。而在滤泡期和黄体期无明显差异（ $P>0.05$ ）；卵泡在排卵期最多且最大（ $P<0.01$ ），而在滤泡期和黄体期无明显差异（ $P>0.05$ ）。40岁以后无此变化。各项指标左右卵巢相比均无显著差异（ $P>0.05$ ）。

2.正常健康成人卵巢在各年龄段的变化结果：在滤泡期和黄体期时，PI、RI、S/D在各年龄组之间均无显著差异，但仍以50岁以后为最高，20~30岁为最低，即从高年龄组

到低年龄组呈递减趋势；卵泡个数及大小在前三组之间无显著差异，50岁以后卵泡最少且最小，与前三组有显著差异（ $P < 0.01$ ）。在排卵期时，PI、RI、S/D在前两组之间无显著差异，但显著低于后两组（ $P < 0.01$ ）；卵泡个数在前三组相比均无显著差异，卵泡大小及卵巢体积在前两组之间均无显著差异，且显著大于后两组，以50岁以后组为最小。各项指标左右卵巢相比均无显著差异。

3.不孕症组：卵巢体积明显小于正常生育年龄组，差异有显著性（ $P < 0.05$ ）；卵巢动脉的PI、RI、S/D无周期性变化，排卵前均未见逐渐降低，排卵后也无逐渐升高趋势（ $P > 0.05$ ）；卵泡个数与正常生育年龄组相比无显著差异（ $P > 0.05$ ）；卵泡明显小于正常生育年龄组，且生长缓慢，排卵率明显降低（ $P < 0.01$ ）。

**结论：**通过经阴道彩色多普勒超声测量卵巢各项指标发现：

1.正常育龄妇女卵巢动脉血流随月经周期呈典型的周期性变化。

2.随年龄的增长，卵巢体积逐渐缩小，功能逐渐衰退，至50岁左右（围绝经期）体积明显缩小，血流灌注明显减少。

3.不孕症时卵巢体积明显缩小，卵泡生长缓慢，排卵率明显降低，卵巢动脉血流失去周期性变化。它为探寻不孕症的病因和评价治疗效果提供了可靠的依据。

**关键词：**经阴道彩色多普勒超声；不孕症；月经周期；卵巢；卵泡；PI；RI；S/D

**A study on the correlation between the ovarian  
physiological function curve and female's  
reproduction state**

**ABSTRACT**

**Objective:** By examining the ovarian volume, follicle size and the ovarian artery blood flow indexes on 120 normal married women (which were divided into 4 groups according to age) and 30 infertile female through Transvaginal Color Doppler Flow Image (TV-CDFI), to demonstrate the change characteristics of ovarian indexes in normal menstrual cycle, different stages of age and infertile female. In order to search the correlations between ovarian functions, form and women's age, and provide a reliable basis of finding the cause of infertility and its' treatment measure.

**Method:** Ultrasound examination was performed on 120 normal married women without any ovarian disease and 30 original infertile females (at the average of 31.2) selected from out-patient department during October, 2003 to October, 2004. The normal women were divided into 4 groups according to age ( I : 20~30 years old; II : 31~40 years old ; III: 41~50 years old; IV: 51~60 years old ). And all of the specimens were examined respectively by Transvaginal Color Doppler Flow Image(TV-CDFI) from the 8-11<sup>th</sup> day, 13-16<sup>th</sup> day, 20-24<sup>th</sup> day of menses cycle. The Transvaginal Color Doppler Imaging

of HDI 4000 with frequency of 7 MHz made by Philips Company was used. The specimens were required to discharge their urinary bladder thoroughly and lying on their back before the test. And the transvaginal probe was wrapped with condom smoothing with coupling agents before put the probe into vaginal gently. ① the ovarian size: Revolved the transvaginal probe softly and scanned the left ovary. Frosted the window when images became the clearest. Then estimated the length and width of the ovary. And then unfrosted the window, Revolved the transvaginal probe in lengthways and crosswise to estimated thickness of the ovary. And then estimated the right ovary in the same way. Ovary volume was calculated by ellipse volume formula:  $V=0.523 \times \text{length} \times \text{width} \times \text{thickness}$ . ② follicle size and number: measure the follicle length and thickness at the largest section of the largest follicle and counted out their average data. And calculated the whole follicle numbers on the ovary at the same time. ③ the blood perfusion state: monitored the ovary blood perfusion state by putting the end of the transvaginal color Doppler on corresponding places of infundibulopevic ligament, ovary door and ovary skinniness , and then monitored pulsation index(PI), resistance index(RI) and systolic phase/diastolic phase(S/D). ④investigating whether there were any out of steps between the follicle's growth and the cycle of the uterus endomembrane. All of the data got from the measurement were disposed statistically through analysis of variance.

**Result:** The distribution of ovarian blood vessels: there were two types of blood vessels while approaching the ovary door(direct entry and spiral entry). The former is much like the kidney artery, one or several little artery enter the ovary directly without spiral and distorted phenomena. The latter appears spiral and distorted form before they enter the ovary door. The distribution of blood vessels in ovary substance is different according to menstrual cycle: some are like spots, some are flying around predominant follicle (it only can be observed when the follicle diameter is more than10mm) and some distribute like islands in progesterone. 98.6% of the ovary blood flow signals can be observed in the procreate women, but only 45.3% of ovary blood flow signal can be observed when women around their perimenopausal period.

Here are the results of the examined indexes:

1. Ovary indexes changing during normal menstruous period on the healthy adult women: when women at the age between 20 to 40, the data of PI, RI and S/D tested from ovarian artery show the lowest during ovulational period( $P < 0.01$ ). The data have no obvious difference in prefollicle period and corpus luteum period( $P > 0.05$ ). But, as regards to the prefollicle's number and size, they show their largest during ovulational period( $P < 0.01$ ), and they have also no obvious difference in prefollicle period and corpus luteum period( $P > 0.05$ ). When their ages above 40, there will be no any changes as stated above. Still farther, the Indexes tested have

no difference between left and right ovary( $P>0.05$ ).

2. The ovary indexes changes at different ages on healthy adult women: During prefollicle period and corpus luteum period, the data of PI, RI and S/D are no obvious difference among every different groups, But at the group of age above 50, they appear to be the highest. And the lowest numbers of data appear at the group of age from 20 to 30. Therefore, the indexes numbers show descending order according to ages. With regard to number and size of follicle, there are no obvious difference shown in the preceding three groups. But they shown their lowest after age of 50. So there is obvious difference between the former three groups and the group ages are more than 50( $P<0.01$ ). In ovulation period, the data of PI, RI and S/D were no obvious different between the two preceding groups, But they lower than the latter two groups evidently( $P<0.01$ ). The counts of follicles were almost remain the same among the preceding three groups. Follicle sizes and ovary volumes are no obvious difference between the preceding two groups, but much bigger than the latter two groups. Both the follicle size and ovary volume are being the lowest when the women's age get above 50. More over, the Indexes are remain the same between left and right ovary.

3. The result of ovary indexes changes in infertile females group: The ovarian volume is obviously smaller than the normal procreate women ( $P<0.05$ ),the PI, RI and S/D of the ovarian arteries have no cyclicity changes( $P>0.05$ ). The follicle

counts were no obvious difference when compared with the normal women( $P>0.05$ ), But the follicle sizes of infertile females are much smaller than that of the normal( $P<0.01$ ). And they appeared growing much slower, the average ovulation rate is much lower, too.

**Conclusion:** The conclusion can be made from the study as follows:

1. There are very remarkable correlation between ovarian artery blood supply and menstrual cycle in normal procreate women.

2. Along the women's aging, their ovarian volume and function decreased gradually. And when they exceed 50 (peirmenopausal period), their ovarian volumes and artery blood supply reduced obviously. It is certain that there are evident **correlation** between the changes and hormone level in the female body

3. The ovarian volume is smaller than the normal procreate women, the follicle grows more slowly, the average ovulation rate is lower, and the ovarian artery blood supply losing its cyclicity in infertile females.

The **study** provides a reliable basis of finding the cause of infertility and its' treatment measure.

**Key words:** TV-CDFI; infertility; menstrual cycle; ovary; follicle; PI; RI; S/D

## 卵巢生理功能曲线与女性生殖状况的 相关性研究

### 前 言

近年来,人们应用各种方法对正常和异常的卵巢循环进行了大量的研究。经阴道彩色多普勒超声(Transvaginal Color Doppler Flow Image, TV-CDFI)的广泛应用为我们更好的了解卵巢的血流生理和病理提供了一个简便无创的视窗,并产生了许多新的诊断参数。它可通过对卵巢大小、血流显示及脉冲多普勒血流参数的检测,观察其功能的改变。本实验即通过测量并比较各年龄组妇女卵巢变化及其与不孕症妇女各指标的差异,指导临床诊断和治疗。

### 材料与amp;方法

#### 1. 材料

本研究选取 2003 年 10 月~2004 年 10 月 B 超检查无异常且未作过卵巢手术的正常月经周期的门诊病例按生理期分为四组(I 组: 20-30 岁、II 组: 31-40 岁、III 组: 41-50 岁、IV 组: 51 岁-60 岁), 每组 30 例, 分别于月经周期第 8~11、13~16、20~24 天各检查一次。测量内容包括卵巢大小(仅将<10-15mm 的卵泡包括在内)、卵泡数量及大小、卵巢动脉血流指数, 结果备用。另观察 20-35 岁原发不孕症病例 30 例(为 V 组, 平均年龄 31.2 岁, 除外输卵管阻塞、垂体肿瘤、全身疾患引起的不孕及男性不育因素), 同样测得以上

各指标，比较其差异。

### 2. 方法

超声检查 使用飞利浦公司生产的 HDI 4000 彩色多普勒超声诊断仪腔内探头，频率 7MHz。患者排空膀胱，取仰卧位，阴道探头用避孕套，外用偶合剂润滑，轻轻送入阴道后穹窿。①测量卵巢大小，横向扫描显示卵巢最大切面后测量卵巢长径和宽径，纵向扫描测量卵巢厚径（图 1）。卵巢体积采用椭圆柱公式法： $V=0.523 \times \text{长径} \times \text{厚径} \times \text{宽径}$ <sup>[1]</sup>。②测量卵泡大小及数量，选择其中最大的卵泡显示卵泡最大切面后测量卵泡长径和厚径，取其平均值<sup>[2]</sup>，并计数卵泡个数（图 9）。③监测血流灌注情况，引入脉冲多普勒，将取样框置于骨盆漏斗韧带、卵巢门、卵巢皮质内可测得卵巢动脉血流信号，测量搏动指数（PI），阻力指数（RI），收缩期最大流速/舒张末期流速（S/D）（图 10, 11, 12）。④观察卵泡发育是否与子宫内膜同步。摄片，记录数据备用。

3. 统计方法 所有计测数据以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，应用 SAS 统计学软件，各年龄组间用方差分析。

## 结 果

一、卵巢内血管分布状况：在卵巢门处可见两种血管分布，即直接进入型和螺旋进入型。前者表现为类似肾动脉，一或数条小血管直接进入卵巢内，无盘旋或扭曲。后者表现为先在卵巢门及周围扭曲、盘旋，然后再进入卵巢内。在卵巢实质内血管分布因周期不同而有明显区别，或在卵巢实质内呈点状、或环绕优势卵泡在其壁内分布当卵泡直径>10mm

时才可发现),或在黄体内呈“岛”状分布。生育年龄妇女卵巢内血流信号探及率为 98.6%,而围绝经期妇女卵巢内血流信号探及率仅为 45.3%。

### 二、卵巢内各指标检测结果:

1. 正常健康人卵巢在月经周期中各指标变化结果:在 20~40 岁之间时卵巢动脉的 PI、RI 和 S/D 值在排卵期最低,与其它两期相比,有显著差异 ( $P < 0.01$ )。而在滤泡期和黄体期无明显差异 ( $P > 0.05$ ); 卵泡在排卵期最多且最大 ( $P < 0.01$ ),而在滤泡期和黄体期无明显差异 ( $P > 0.05$ )。40 岁以后无此变化。各项指标左右卵巢相比均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。见图 1、2、3 和表 1、2、3

2. 正常健康人卵巢在各年龄段的变化结果:在滤泡期和黄体期时,PI、RI、S/D 在各年龄组之间均无显著差异,但仍以 50 岁以后为最高,20~30 岁为最低,即从高年龄组到低年龄组呈递减趋势;卵泡个数及大小在前三组之间无显著差异,50 岁以后卵泡最少且最小,与前三组有显著差异 ( $P < 0.01$ )。在排卵期时,PI、RI、S/D 在前两组之间无显著差异,但显著低于后两组 ( $P < 0.01$ ); 卵泡个数在前三组相比均无显著差异,卵泡大小及卵巢体积在前两组之间均无显著差异,但显著大于后两组,以 50 岁以后组为最小。各项指标左右卵巢相比均无显著差异。见图 4、5、6、7 和表 4、5、6、7

3. 不孕症组:卵巢体积明显小于正常生育年龄组,差异有显著性 ( $P < 0.05$ ); 卵巢动脉的 PI、RI、S/D 无周期性变化,排卵前均未见逐渐降低,排卵后也无逐渐升高趋势 ( $P > 0.05$ ); 卵泡个数与正常生育年龄组相比无显著差异

( $P > 0.05$ )；卵泡明显小于正常生育年龄组，且生长缓慢，排卵率明显降低。见图 7、8 和表 7、8

附 图

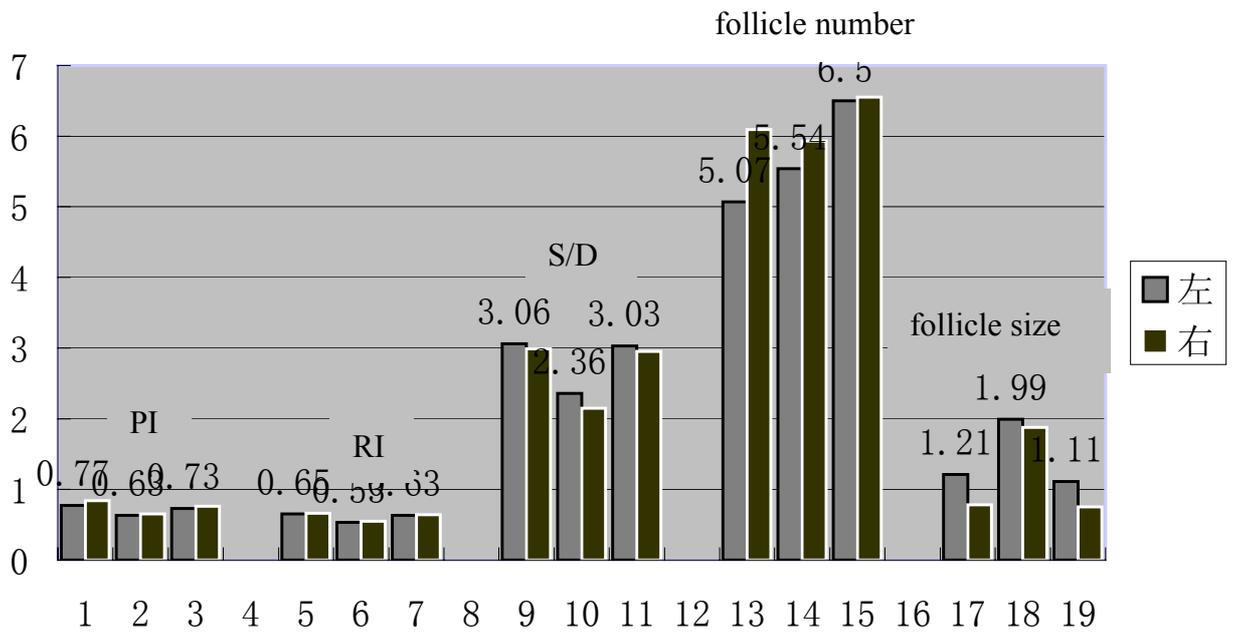


Fig.1 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of 20~30 years old women

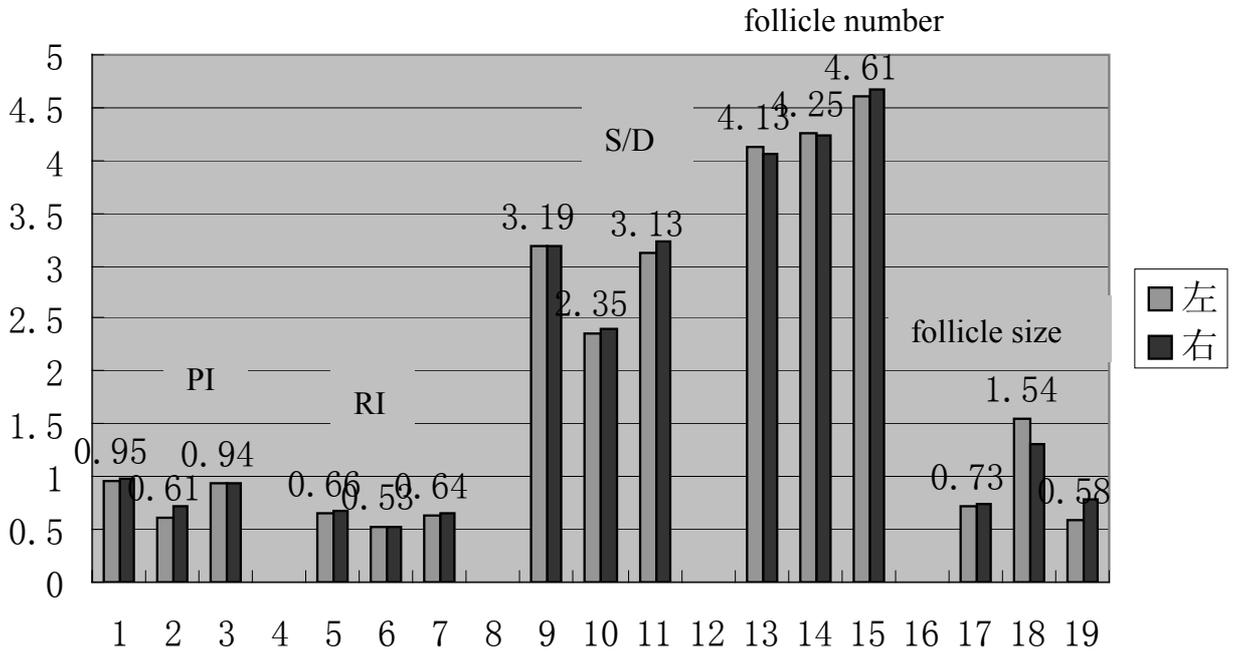


Fig.2 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of 31~40 years old

women

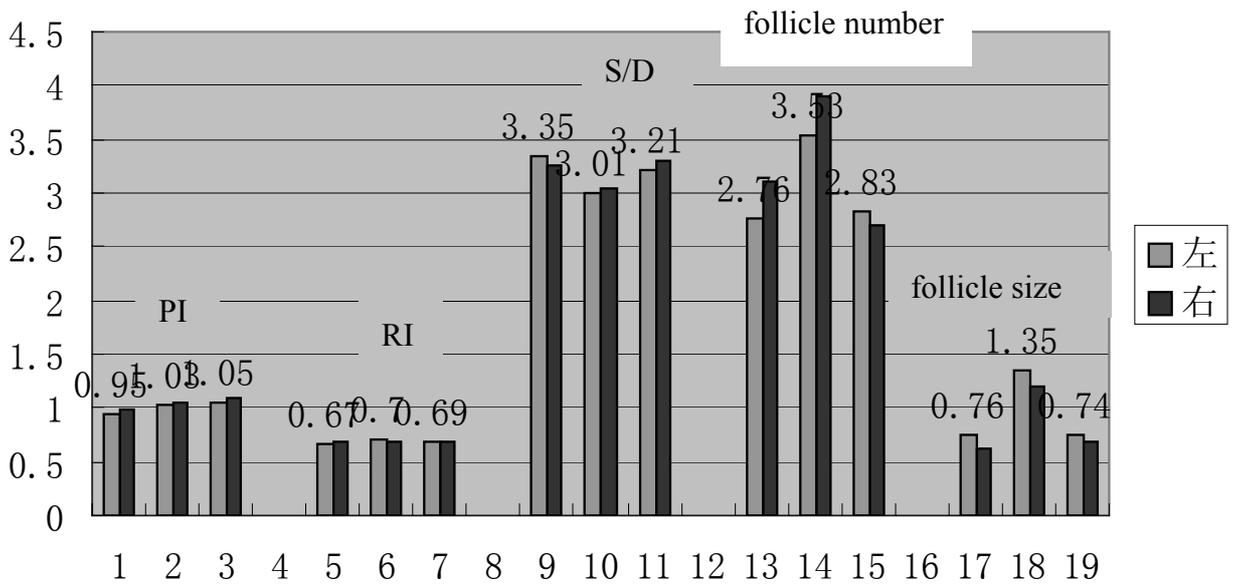


Fig.3 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of 41~50 years old

women

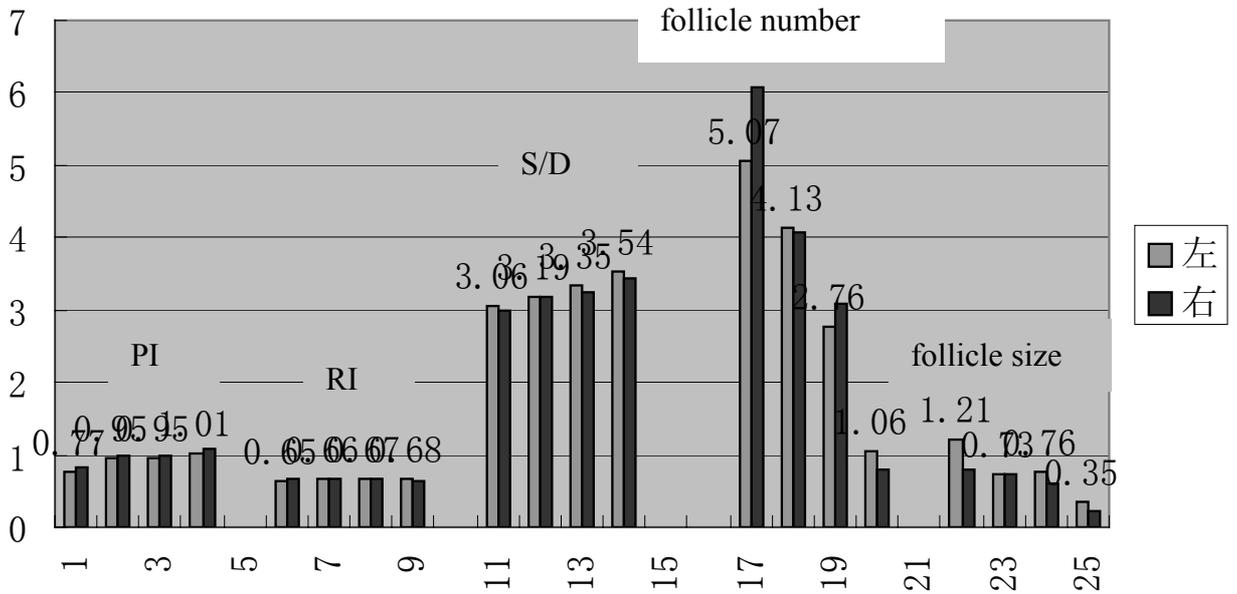


Fig.4 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of prefollicle period

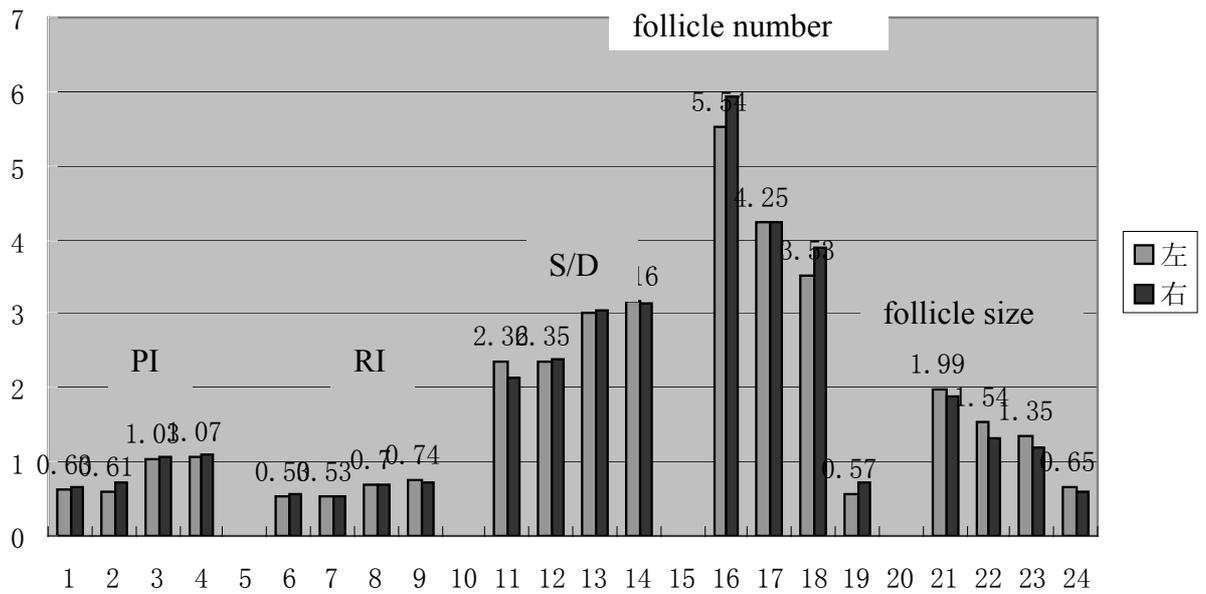


Fig.5 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of ovulation period

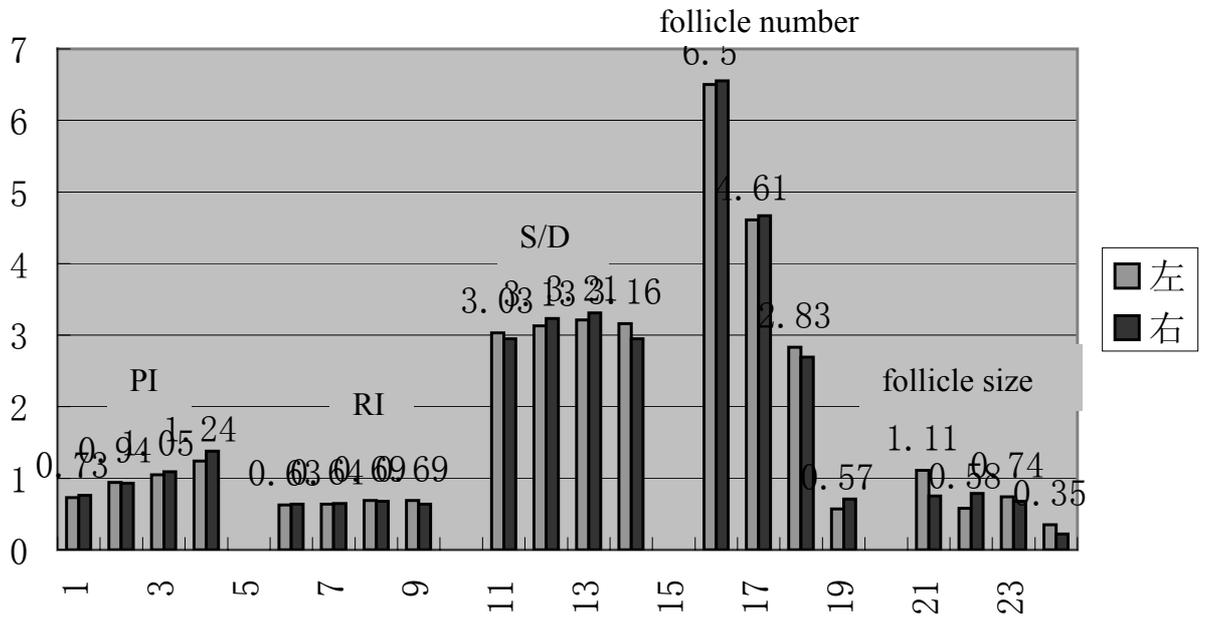


Fig.6 ovarian artery blood indexes , follicle size and numbers of corpus luteum period

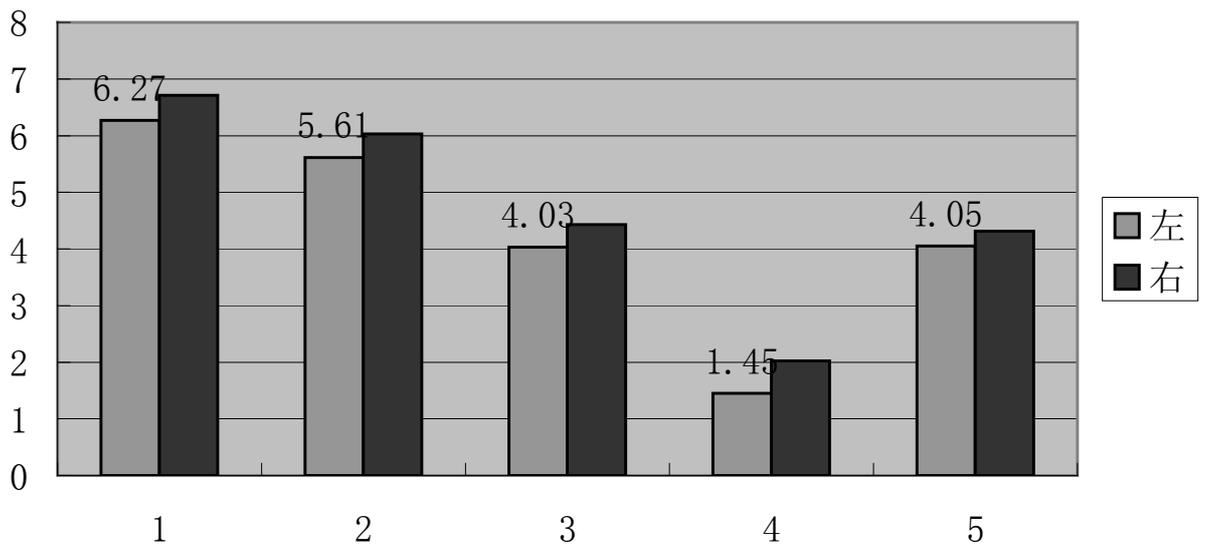


Fig.7 ovarian volume of normal procreate women and infertile females

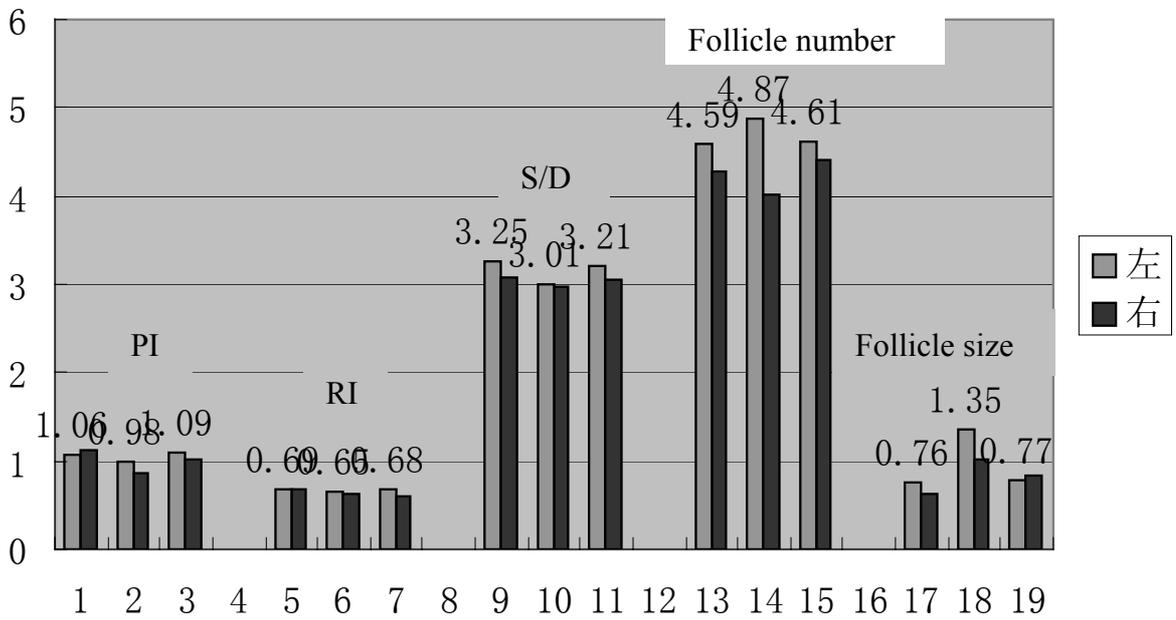


Fig.8 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of infertile females

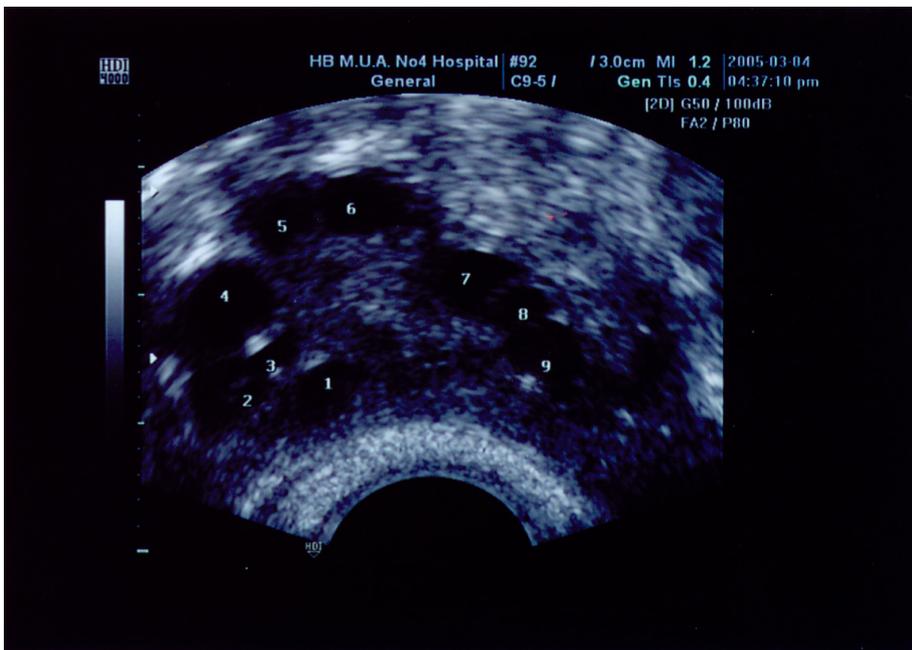


Fig.9 the measurement of follicle numbers

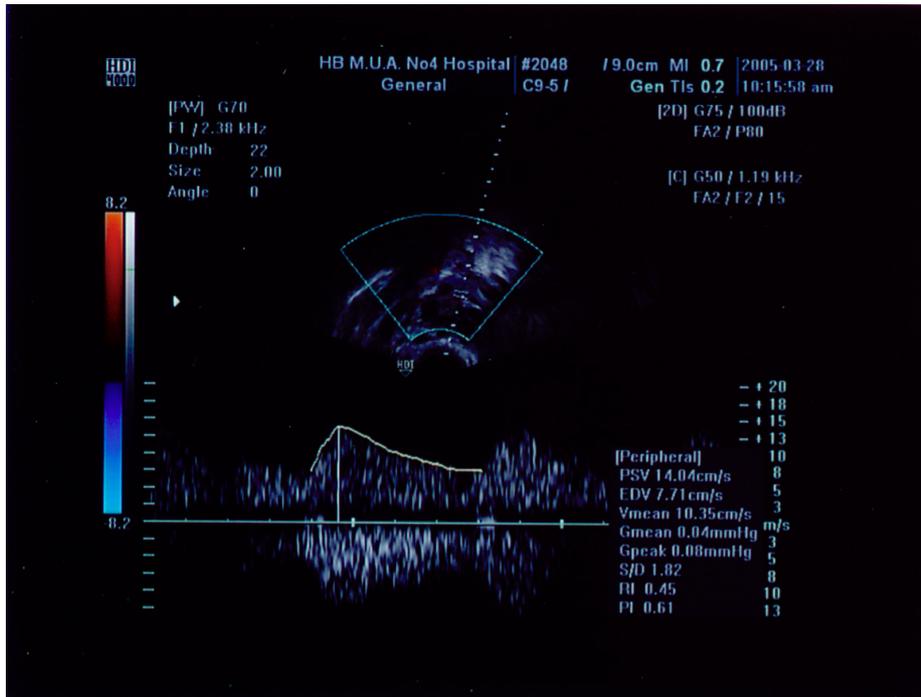


Fig.10 the measurement of ovarian artery blood indexes (normal procreate women)

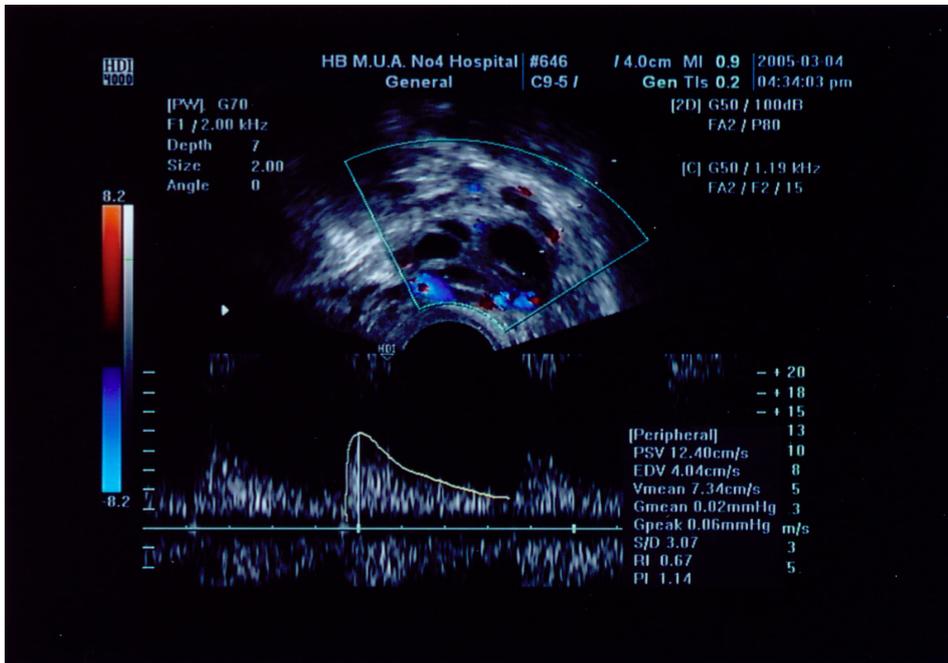


Fig.11 the measurement of ovarian artery blood indexes (normal

procreate women)

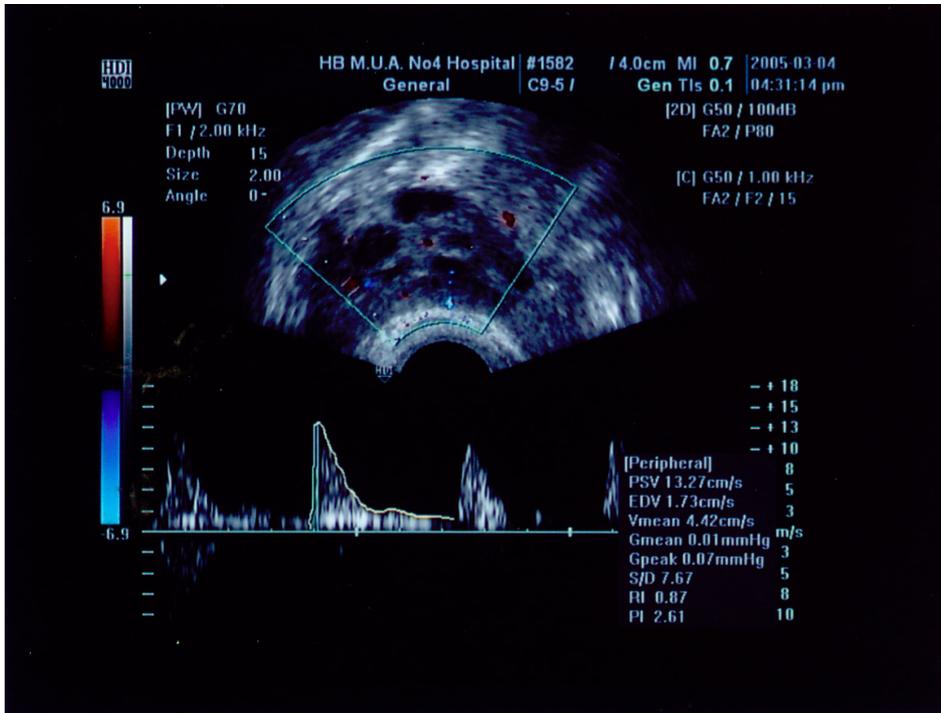


Fig.12 the measurement of ovarian artery blood index (infertile females)

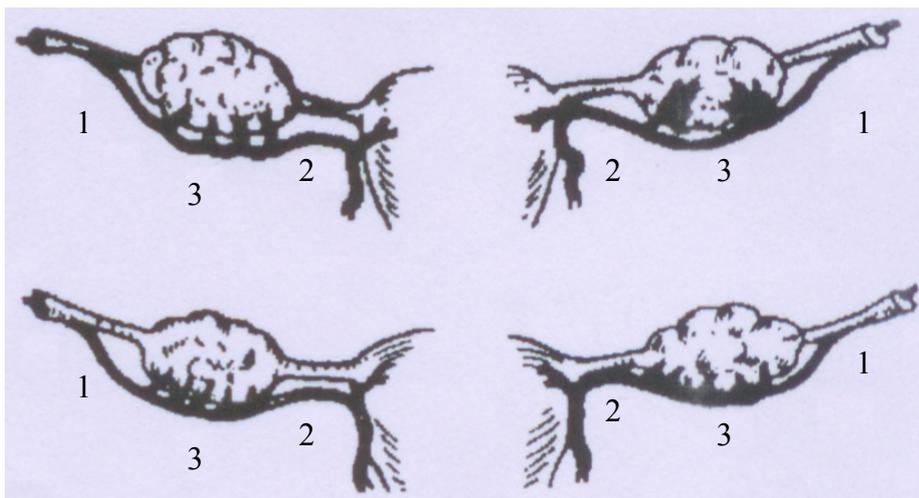


Fig.13 the distributing picture of ovarian external vessels system  
(1: ovarian artery 2: uterian-ovarian artery 3: ovarian branch)

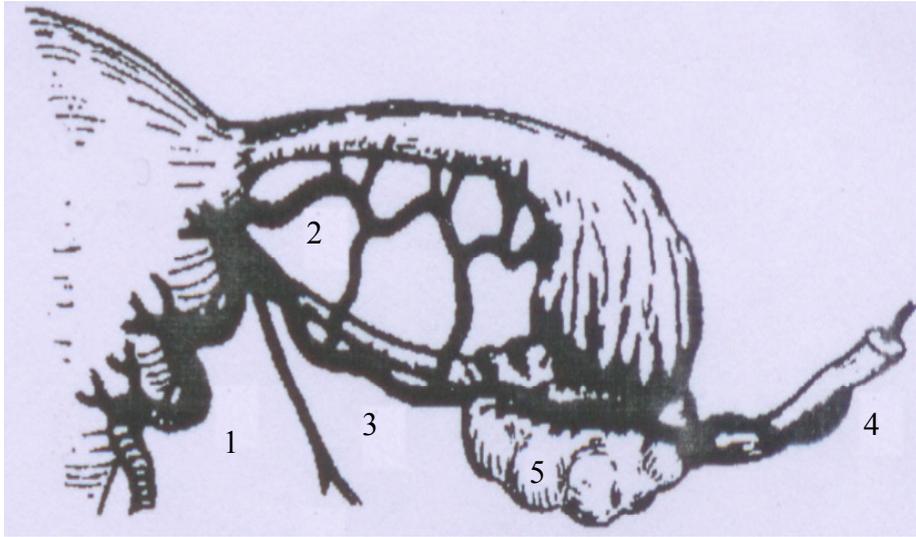


Fig.14 the distributing picture of ovarian external vessels system  
(1: ovarian artery 2: uterus-oviduct artery 3: uterian-ovarian artery  
4: ovarian branch 5: ovarian door branch )

附表

Table 1: ovarian blood indexes , follicle size and numbers of 20~30 years old women

menstrual cycle (d)		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size(cm)
8~10	left	0.77±0.02	0.65±0.03	3.06±0.21	5.07±0.98	1.21±0.15
	right	0.84±0.04	0.66±0.03	2.99±0.23	6.09±1.12	0.78±0.04
12~16	left	0.63±0.03	0.53±0.03	2.36±0.15	5.54±1.02	1.99±0.11
	right	0.65±0.03	0.55±0.02	2.15±0.20	5.93±0.61	1.88±0.08
20~24	left	0.73±0.03	0.63±0.02	3.03±0.32	6.5±1.10	1.11±0.06
	right	0.76±0.02	0.64±0.02	2.95±0.16	6.55±0.56	0.75±0.10

Table 2: ovarian blood indexes , follicle size and counts of 31~40 years old

women

menstrual cycle (d)		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size (cm)
8~10	left	0.95±0.03	0.66±0.02	3.19±0.23	4.13±1.03	0.73±0.13
	right	0.98±0.04	0.67±0.03	3.18±0.31	4.07±0.94	0.74±0.08
12~16	left	0.61±0.03	0.53±0.02	2.35±0.18	4.25±1.13	1.54±0.15
	right	0.73±0.03	0.52±0.03	2.40±0.16	4.24±0.83	1.32±0.13
20~24	left	0.94±0.04	0.64±0.04	3.13±0.26	4.61±1.35	0.58±0.07
	right	0.93±0.03	0.65±0.02	3.23±0.32	4.67±1.15	0.79±0.06

## 研究论文

Table 3: ovarian blood indexes , follicle size and counts of 41~50 years old

women						
menstrual cycle (d )		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size (cm)
8~10	left	0.95±0.04	0.67±0.02	3.35±0.35	2.76±0.78	0.76±0.07
	right	0.98±0.02	0.68±0.03	3.25±0.26	3.10±0.65	0.62±0.13
12~16	left	1.03±0.04	0.70±0.03	3.01±0.29	3.53±0.76	1.35±0.09
	right	1.06±0.03	0.69±0.02	3.05±0.19	3.90±1.03	1.19±0.07
20~24	left	1.05±0.04	0.69±0.03	3.21±0.21	2.83±0.65	0.74±0.05
	right	1.09±0.03	0.68±0.02	3.31±0.23	2.69±0.59	0.68±0.07

Table 4 ovarian blood indexes , follicle size and numbers of prefollicle period

age		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size(cm)
I	left	0.77±0.02	0.65±0.03	3.06±0.21	5.07±0.98	1.21±0.15
	right	0.84±0.04	0.66±0.03	2.99±0.23	6.09±1.12	0.78±0.04
II	left	0.95±0.03	0.66±0.02	3.19±0.23	4.13±1.03	0.73±0.13
	right	0.98±0.04	0.67±0.03	3.18±0.31	4.07±0.94	0.74±0.08
III	left	0.95±0.04	0.67±0.02	3.35±0.35	2.76±0.78	0.76±0.07
	right	0.98±0.02	0.68±0.03	3.25±0.26	3.10±0.65	0.62±0.13
IV	left	1.01±0.05	0.68±0.04	3.54±0.27	1.06±0.47	0.35±0.03
	right	1.09±0.03	0.65±0.02	3.43±0.19	0.79±0.35	0.22±0.02

## 研究论文

Table 5: ovarian blood indexes , follicle size and numbers of ovulation period

age		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size (cm)
I	left	0.63±0.03	0.53±0.03	2.36±0.15	5.54±1.02	1.99±0.11
	right	0.65±0.03	0.55±0.02	2.15±0.20	5.93±0.61	1.88±0.08
II	left	0.61±0.03	0.53±0.02	2.35±0.18	4.25±1.13	1.54±0.15
	right	0.73±0.03	0.52±0.03	2.40±0.16	4.24±0.83	1.32±0.13
III	left	1.03±0.04	0.70±0.03	3.01±0.29	3.53±0.76	1.35±0.09
	right	1.06±0.03	0.69±0.02	3.05±0.19	3.90±1.03	1.19±0.07
IV	left	1.07±0.02	0.74±0.04	3.16±0.19	0.57±0.23	0.65±0.16
	right	1.09±0.02	0.72±0.02	3.13±0.31	0.71±0.19	0.59±0.21

Table 6: ovarian artery blood indexes , follicle size and numbers of corpus luteum period

age		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size (cm)
I	left	0.73±0.03	0.63±0.02	3.03±0.32	6.5±1.10	1.11±0.06
	right	0.76±0.02	0.64±0.02	2.95±0.16	6.55±0.56	0.75±0.10
II	left	0.94±0.04	0.64±0.04	3.13±0.26	4.61±1.35	0.58±0.07
	right	0.93±0.03	0.65±0.02	3.23±0.32	4.67±1.15	0.79±0.06
III	left	1.05±0.04	0.69±0.03	3.21±0.21	2.83±0.65	0.74±0.05
	right	1.09±0.03	0.68±0.02	3.31±0.23	2.69±0.59	0.68±0.07
IV	left	1.24±0.02	0.69±0.03	3.16±0.18	0.57±0.21	0.35±0.05
	right	1.38±0.04	0.64±0.03	2.95±0.25	0.71±0.26	0.22±0.03

## 研究论文

Table 7 ovarian volume of normal procreate women and infertile females

group	left	right	average ovulation rate (%)
I	6.27±0.35	6.71±0.53	71.36
II	5.61±0.29	6.03±0.37	72.73
III	4.03±0.31	4.43±0.27	21.29
IV	1.45±0.19	2.02±0.13	----
V	4.05±0.28	4.31±0.24	20.25

Table 8: ovarian artery blood indexes , follicle size and numbers of infertile females

menstrual cycle (d)		PI	RI	S/D	follicle number	follicle size (cm)
8~10	left	1.06±0.04	0.69±0.03	3.25±0.23	4.59±1.17	0.76±0.07
	right	1.13±0.03	0.67±0.02	3.09±0.27	4.27±0.77	0.63±0.03
12~16	left	0.98±0.02	0.65±0.04	3.01±0.15	4.87±0.69	1.35±0.11
	right	0.87±0.04	0.63±0.03	2.97±0.13	4.01±0.75	1.01±0.09
20~24	left	1.09±0.02	0.68±0.02	3.21±0.17	4.61±1.05	0.77±0.05
	right	1.01±0.03	0.61±0.05	3.05±0.23	4.41±1.04	0.83±0.19

## 讨 论

经阴道彩色多普勒超声 (TV-CDFI) 具有直观、简便、无创、经济、可重复等优点, 能接近卵巢, 不仅可以监测卵泡发育过程, 确定卵泡大小, 而且可测量排卵前后卵巢动脉

的血管阻力，以确定卵泡的功能，预测排卵，进而判断妇女的生育能力及探寻不孕症的病因。

### 一、卵巢血管解剖及其特殊意义

熟悉卵巢血管的解剖对应用多普勒超声技术研究卵巢血液动力学非常重要。卵巢血管系统包括动脉、静脉和淋巴系统。卵巢动脉血流动力学的研究是目前唯一可以观察的目标。研究者们公认卵巢动脉的变化能较深入的反映卵巢功能的活动和病理现象。<sup>[3-7]</sup>卵巢血管系统被分为外在血管系统和内在血管系统。

1、外在血管系统：为起自腹主动脉主干到进入卵巢门前的动静脉系统。它们包括卵巢动脉和子宫动脉的卵巢支，这两支动脉直接或通过分支进入卵巢门。卵巢内主要的血供是来自卵巢动脉，但子宫动脉卵巢支的重要性似乎与其解剖学类型有关，局部解剖图以证明有4种分支类型，它们可以是相等的或某一支占优势的为卵巢供血(图13, 14)。

2、内在血管系统：从卵巢门处小动脉以扭曲状和螺旋状穿过卵巢实质，它们按自己的轴旋转，故被命名为螺旋动脉。螺旋动脉越分越细，在卵巢皮层直径细达40~60 μm，然后成锐角再分支，形成毛细血管的动脉部分<sup>[3]</sup> (图12)。在此阶段，螺旋动脉的分支十分充足并构成一个真正的卵巢髓质<sup>[4]</sup>。电镜证实，卵巢表面由无血管的生殖上皮和下面的结缔组织所包绕，再向下才是丰富的毛细血管网(图13)。因此只有当卵泡或黄体到达卵巢表面时这些毛细血管才破裂。

3、卵巢血管解剖的特殊意义：①动脉的螺旋状结构加大血流通过时的摩擦力，使阻力增加，血压减低，这些对于

控制卵巢门处较高的动脉压力是必须的。②这种动脉模式还可产生离心力,更确切的说是使血液循环形成涡流。③动脉的成角分支为血流提供稳定的最小的能量消耗。④这种模式有利于卵巢结构周期性的大小变化,如卵泡和黄体的发育,当它们长大后,动脉伸直变大,排卵后和黄体萎缩后又恢复到原来状态<sup>[5, 6]</sup>。这对于理解卵巢内血流多普勒速度的变化至关重要。

### 二、卵巢动脉的彩色多普勒流速测量

卵巢动脉血流信号的特征和低速小血管的多普勒频谱,波形随卵巢活动的不同阶段而变化。对卵巢动脉血流速度波形的研究显示,两支卵巢动脉血管阻力的差别取决于其处在优势卵泡期还是黄体期<sup>[6]</sup>。Zagreb 大学超声研究室曾做过一项较长期的观察,发现在优势卵泡期或黄体期脉冲波幅和阻力指数减低,反映血管阻力减低和卵巢血供增加<sup>[7]</sup>。我们发现,有功能卵巢的舒张末期血流速度增加最明显是在月经周期第 21 天。黄体被视为一个低阻力的分流区,为功能黄体增加血液供应是释放雌激素和孕激素的前提。

随着卵泡的发育,卵巢动脉的 PI 及 RI 逐渐降低,卵泡期血流 RI 平均为 0.66,排卵前 2 天 RI 减低,在排卵时达最低点 0.53。

在黄体期较容易获得彩色血流信号。排卵后卵巢内血流速度是活跃的,伴随卵巢内血管网的形态学改变,湍流增加,黄体期出现较多的动静脉分流。本组观察的生育年龄的正常排卵妇女,排卵时 RI 降至最低,为 0.53,保持这一水平 4~5d 后,逐渐上升到 0.64,此值仍低于卵泡早期的 RI 值(0.66)。在正常排卵周期,黄体的转化能被清楚的表明。

血流信号的转化出现在整个黄体期,但无优势卵泡侧不出现此变化。我们曾报道在无排卵周期和黄体化卵泡不破裂患者不出现动脉血流的周期性变化<sup>[8]</sup>。因此,排卵前卵巢内血流发生的变化提示可能涉及两个因素:血管发生和激素水平,这两者在排卵后黄体期内的血管调节是非常重要的。

三、通过研究发现,正常月经周期卵巢动脉的血流阻力呈典型的周期性变化。排卵前期,卵巢动脉阻力偏大,RI增高;卵泡发育成熟时,卵巢动脉阻力下降<sup>[9, 10]</sup>,RI降低。而各种原因导致的不孕症患者血流动力学可有不同的改变。本组资料表明:正常健康生育期妇女随着卵泡的生长,卵巢动脉的PI、RI值逐渐降低;而原发性不孕症组,虽然卵泡数量和正常健康组无明显差别,但卵泡无明显增大,卵巢动脉的PI、RI和S/D值未见逐渐降低;两者相比( $p < 0.01$ ),表明不孕症患者卵巢动脉血流阻力无周期性变化。同时我们也发现:卵巢的大小与排卵也有一定的关系,卵巢体积过大或过小,其排卵发生率均低;研究发现,平均卵巢体积 $< 3\text{cm}^2$ 的妇女促排卵反应的失败率也高,且妊娠率下降,所以对不孕症妇女一定要测量卵巢体积,过小的,应加大药物剂量治疗<sup>[11]</sup>。另外,有优势卵泡是排卵的基础,一般认为,卵泡的大小与卵泡的成熟有密切关系,但并不意味着卵泡直径愈大愈健全。恰恰相反,过度增大的卵泡常会出现卵子老化或卵泡闭锁现象<sup>[12]</sup>,从而降低受孕率。

四、临床应用价值:应用B超测量卵巢内卵泡数及大小和卵巢体积能很好的对卵巢储备进行预测。卵巢储备是指卵巢皮质区卵泡生长、发育、形成可受精的卵母细胞的能力,通常包括卵巢内存留卵泡数和卵子质量两方面。卵泡的耗竭

及质量下降受遗传、环境、个人嗜好及医源性等因素的影响。

通过本实验可以发现,卵巢体积和卵泡数及大小与年龄有密切的关系,因此,年龄也是卵巢储备功能的一个重要影响因素,如匹配年龄因素就更能观察到卵巢本身的功能状态。育龄期卵巢的大小及重量个体的差异较大,主要取决于卵泡的含量。但绝经前每个健康妇女的卵巢体积无明显差异。随年龄的增长,原始卵泡以指数的形式衰减。Scheffer 研究发现,在 37 岁以前窦卵泡计数平均每年以 4.8% 的速度减少,窦卵泡数能很好的反应卵泡池中剩余的原始卵泡数。在自然周期中,由于各个卵泡的 FSH 的阈值不同,通常只有一个优势卵泡形成而排卵。在促超排卵周期中血 FSH 浓度超过很多卵泡的阈值,使许多卵泡得以发育。因此在进行超促排卵之前的早卵泡期通过超声计数窦卵泡的数量能帮助我们预测卵巢的储备功能。

随着辅助生育技术的广泛应用,对不能自然受孕但迫切希望依靠自身卵子生育的女性进行昂贵的辅助生育治疗之前,对卵巢储备功能进行检测可以指导临床医生对其预后作出正确的预测及提出更明智合理的建议。此外,卵巢储备的下降还可以作为病因诊断,解释部分不孕症患者不孕不育的原因<sup>[13-15]</sup>。

造成不孕症的原因很多,排除输卵管阻塞、垂体肿瘤、全身疾患引起的不孕及男性不育因素等因素的原发性不孕症可能与卵巢的体积、卵泡的数量和大小、卵巢血流状态等因素有关。

卵泡的发育与受孕有着密切的关系。卵泡的大小及血流灌注是影响受孕的重要因素,卵泡的大小受血液中雌激素的

影响而变化,通过监测卵泡大小及血流灌注可以了解血液中激素水平。在围排卵期超声显示卵泡小、血流灌注差的患者,说明体内雌激素水平低,此时几乎无受孕可能,应提前用药,使卵泡大小达到 18mm,且血流灌注好,方能提高受孕几率。反之,在围排卵期卵泡过大,血流灌注非常丰富的患者,说明体内雌激素水平过高,此时受孕率亦低。虽然卵泡发育好,血流灌注好,但宫内膜发育与卵泡不同步,也不能受孕<sup>[16]</sup>。卵巢动脉是供应卵泡发育的重要血管,在正常月经周期中,卵巢血流状态亦有周期性改变。而不孕症组卵泡偏小且血流灌注没有明显改变,此时卵巢供血障碍导致卵泡发育差,因此几乎无受孕的可能。

因此,从监测卵泡的发育进而测量卵巢动脉血流参数,可以进一步提示卵巢动脉供血不足造成卵泡生长缓慢,以指导用药,从而为卵泡的发育、生长、治疗提供更可靠的依据,提高不孕症妇女的排卵率,增加受孕机会。

## 结 论

本实验揭示了:1. 正常育龄妇女卵巢动脉血流随月经周期呈典型的周期性变化。2. 随年龄的增长,卵巢体积逐渐缩小,功能逐渐衰退,至 50 岁左右(围绝经期)体积明显缩小,血流灌注明显减少。3. 不孕症时卵巢体积明显缩小,卵泡生长缓慢,排卵率明显降低,卵巢动脉血流失去周期性变化。它为探寻不孕症的病因和评价治疗效果提供了可靠的依据。

参考文献

- 1 Riccabona M, Neison TR, Tretorid H, et al. Three-dimensional ultrasound: accuracy of distance and volumetric measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 1996, 7: 429-434
- 2 孔秋英, 谢红宁, 主编, 妇产科影像诊断与介入治疗学。北京: 人民卫生出版社, 2001, 368-369
- 3 Gillet JY, Muller P, et al. On the microvascularization of the rabbit ovary. *Compt Rend Sco Biol*, 1968, 162: 762-766
- 4 Reynolds S R M. Blood and lymph vascular system of the ovary. In: Greep S R, ed. *Female Reproductive System (Part 1)*. Washington: American Physiological Society, 1993, 261-316
- 5 Merce LTA. Bases anatomicas de la circulación utero-ovarica. In: Merve LTA, ed. *Ecografia Doppler en Obstetricia y Ginecologia*. Madrid: Internamericana McGraw-Hill, 1993. 1-7
- 6 Kurjak A, Zalud I, Alfirovic Z, et al. The assessment of pelvic blood flow by transvaginal color Doppler. *Ultrasound Med Biol*, 1991, 16: 437-450
- 7 Sladkevicius P, Valentin L, Marsal K. Blood flow velocity in the uterine and ovarian arteries during the normal menstrual cycle. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 1993, 3: 199-201

- 8 李安华, 彭永霞, 杨秋红. 经阴道彩色多普勒超声对不孕症患者卵巢动脉的研究. 中华超声影像学杂志, 1998, 7: 106-108
- 9 Kapesic s, Kurjak A. Uterine and ovarian perfusion during the periovulatory period assessed by transvaginal color Doppler. *Fertil Steril*, 1993, 60: 439-443
- 10 Vrtacnik B, Meden V. Utero-ovarian arterial blood flow and hormonal profile in patient with polycystic ovary syndrome. *Hum Reprod*, 1998, 13: 815-821
- 11 Amir Lass, peter Brinsden. *Human Reproduction Update*, 1995, 5(3): 256-266
- 12 冯麟增, 等 孕超声诊断学, 第一版, 北京, 北京科技出版社。2001, 99
- 13 Hock KL, Sharafi K, Dagostino L, et al. Contribution of diminished ovarian reserve to hypofertility associated with endometriosis[J]. *J Reprod Med*, 2001,46(1): 7
- 14 Hofmann GE, Khoury J. Recurrent pregnancy loss and diminished ovarian reserve[J]. *Fertil Steril*, 2000, 74(6): 1192
- 15 Leach RE, Moghissi KS, Randolph JF, et al. Intensive hormone monitoring in women with unexplained infertility: evidence for subtle abnormalities suggestive of diminished ovarian reserve[J]. *Fertil Steril*, 1997, 68(3): 413
- 16 田艾军, 杨红琳, 唐小玲, 等 经阴道彩色超声监测不孕症患者宫内膜生长及血流灌注, 中国超声诊断杂志, 2003, 4 (6): 389-390

## 综述

### 原发性不孕症与卵巢生理周期的相关性研究

不孕症是全世界面临的主要医学问题及社会问题,其原因复杂,治疗棘手。不孕症是指育龄妇女婚后未避孕而未能受孕。传统把婚后3年以上未孕诊断为不孕症。70年代以后,国际妇产科联合会将不孕症定义缩短为1年。美国不孕症学会建议,婚后夫妇同居1年,规律性生活,未采取避孕措施而未怀孕者诊断为原发性不孕。有一次以上分娩或流产,又经1年未再受孕者诊断为继发性不孕。

女性不孕在不孕症中占有相当的比例,许多病因还没有较好的诊断手段。B超技术的应用,为探寻女性不孕症的病因提供了一种安全、无创、直观且可以反复操作的检查方法。尤其是经阴道彩色多普勒超声(Transvaginal Color Doppler Flow Image, TV-CDFI),因与盆腔器官接近,图像分辨率高,在显示范围内可获得更丰富、更准确的图像诊断信息,不仅能更好的显示子宫、卵巢、输卵管的形态学改变,监测卵巢内有无卵泡发育,能否成熟和正常排卵,并为我们更好的了解卵巢血流生理和病理变化提供了非常好的无创工具和视窗,同时产生了许多新的诊断参数。

以下就经阴道彩色多普勒超声在原发性不孕症诊断和治疗中的作用综述如下。

一、对卵巢功能不全的患者:临床上对卵巢的功能测定和卵泡的发育和排卵与否的判定常依靠以下检查:①测量基础体温法;②血清或尿促黄体生成素的测量法;③子宫内膜

内分泌期的改变。但这三种方法具有各级优缺点，很难准确掌握。彩超检查通过直接观察各期卵泡生长发育情况，并结合多普勒检测，可以间接的了解卵巢功能及卵泡是否成熟和排卵状况。

1. 观察卵泡的生长发育过程。一般在患者月经周期的第6天开始监测卵泡，每天1次，由固定人员、固定的仪器连续监测1周。在月经周期中，增生早期许多卵泡受卵泡刺激素（FSH）和黄体生成素（LH）的影响，生长增大成小囊状，约5-10mm大小，月经第8-9天后，其中之一迅速长大成为优势卵泡，准备排卵，一般卵泡每天以2-3mm速度长大，直径18-20mm即将近排卵。<sup>[1]</sup>

2. 判断卵泡的成熟度，观察有无优势卵泡。有优势卵泡是排卵的基础。一般认为，卵泡的大小与卵泡的成熟有密切关系，但并不意味着卵泡直径愈大愈健全。在月经第5-7天，卵泡生长缓慢，难以确定优势卵泡，超声检查仅能从卵巢内发现一至数个小于10mm的无回声区，为未成熟卵泡；当卵泡直径达到18mm，即为成熟卵泡。成熟卵泡阴道超声图像特点：（1）直径大于18mm。（2）卵泡饱满，壁薄而清晰。（3）卵泡移向卵巢表面，且一侧无卵巢组织覆盖。（4）内部可探及成堆点状回声或圆齿状、线条状回声。<sup>[2]</sup>

3. 观察排卵情况。排卵过程一般比较短暂，超声难于观察到排卵的瞬间过程。但排卵期只有优势卵泡才会排卵，而卵泡发育过小或过大常会出现卵子老化或闭锁无排卵情况。总结以往卵泡监测的患者可从以下几点预测是否排卵：（1）有无优势卵泡；（2）卵泡的张力、形状、壁厚薄、卵泡透声是否好；（3）内膜增厚程度，卵巢大小；（4）是否有卵丘；

(5) 陶氏腔内是否有液体。排卵后阴道超声会出现以下征像：(1) 卵泡突然缩小，囊壁不整齐。(2) 卵泡区出现多个低回声区。(3) 子宫直肠陷窝内有积液。(4) 子宫内膜增厚，呈分泌期图像。<sup>[3]</sup>

4. 经阴道彩色多普勒超声，还可以测量子宫和卵巢动脉血流的阻力，预测是否不孕和妊娠结局。有报道，子宫动脉阻力在有排卵月经周期中呈周期性变化<sup>[4]</sup>，而不孕症患者子宫动脉阻力增高。同时卵泡的发育与受孕也有着密切的关系。卵泡的大小及血流灌注是影响受孕的重要因素，卵泡的大小受血液中雌激素的影响变化，通过监测卵泡大小及血流灌注可以了解血液中激素水平。在围排卵期超声显示卵泡小、血流灌注差的患者，说明体内雌激素水平低，此时几乎无受孕的可能，应提前用药，使卵泡大小达到 18mm，且血流灌注好，方能提高受孕机率。反之，在围排卵期卵泡过大，血流灌注非常丰富的患者，说明其体内雌激素水平过高，此时受孕率亦低。虽然卵泡发育好，血流灌注好，但宫内膜发育与卵泡不同步，此时也不能受孕<sup>[5]</sup>，应调整用药剂量及时机。卵巢动脉是供应卵泡发育的重要血管，在月经周期中，卵巢血流状态亦有周期性改变。排卵期雌激素水平升高，卵巢动脉舒张期流速增高，RI 降低，频谱呈明显的低阻力型血流特征，卵巢血流灌注良好，有利于卵泡发育，优势卵泡壁上见环状血流，为受孕打下了良好的基础。如果卵泡发育期卵巢内测不到丰富的舒张期血流，提示卵泡不能正常发育。若排卵后的卵巢内测不到明显的黄体血流或  $RI > 0.53$ ，这种高阻力指数的血流存在，亦可导致不孕。受孕早期卵巢血流  $RI > 0.42$ ，也易引起流产或习惯性流产。这些对临床分

析和采取有效的治疗措施具有实际意义。

监测患者的卵泡生长过程及观察有无排卵现象,对不孕症的治疗有着至关重要的作用,通过检测卵泡可以指导患者的最佳受孕期,指导临床医生对排卵药物合理应用。例如,对卵巢功能不全者,从月经周期第6天开始口服克罗米芬(CC)25mg,1次/天,连服5天;同时用超声监测卵泡发育情况,观察疗效。判断标准:(1)卵泡发育正常:排卵期卵泡直径 $22\pm 25\text{mm}$ ;卵泡饱满,卵泡壁见环状的血流分布;卵巢动脉血流灌注丰富,血流频谱呈低阻力型血流特征,RI、S/D值越来越低且排卵期RI为 $0.56\pm 0.03$ ,S/D为 $2.65\pm 0.25$ 。(2)卵泡发育异常:卵泡小且血流灌注差,整个排卵期卵泡大小缺乏周期性变化,卵泡直径 $<15\text{mm}$ ,卵巢动脉血流频谱监测不到或频谱呈高阻力血流特征,RI无明显减低且偏高,排卵期 $\text{RI}>0.8$ ;卵泡过度刺激,排卵期卵泡直径 $>30\text{mm}$ ,且卵泡数量多于10个,卵巢内多囊的囊壁上有条状、分枝状血流分布,卵巢动脉频谱呈高速低阻,RI $<0.5$ 。如果发现治疗后卵泡功能不全的患者卵泡数量增多,卵泡直径增大,原来没有优势卵泡的出现优势卵泡,说明治疗有效。如果出现以下几种情况,说明治疗失败:(1)卵泡发育不良或闭锁,泡径 $<10\text{mm}$ ,卵泡生长缓慢或停止发育,并逐渐闭锁;(2)黄体化卵泡不破裂综合征(luteinized unraptured follicle syndrome,LUFS)<sup>[6]</sup>,超声显示卵泡发育成熟,但无排卵征像,经药物诱导后卵泡仍不破裂,泡壁增厚,卵泡腔内出现细弱光点,卵泡逐渐萎缩形成黄体;(3)不排卵形成卵泡囊肿,卵泡持续生长,形成壁薄、张力大的卵泡囊,泡径可达 $40\sim 50\text{mm}$ ;(4)双侧卵巢内无卵泡生长发育,多次监测均未见卵

泡发育。同时，在监测排卵过程中还应注意以下问题：（1）注意黄体化卵泡不破裂综合征（LUFs）与排卵后囊状黄体的区别，鉴别的要点是：前者的超声声像图中见卵巢内有卵泡发育成熟，给予促排卵治疗后仍无排卵征像；后者排卵后囊状黄体显示出低回声或无回声区；（2）卵巢过度刺激综合征（ovarian hyperstimulation syndrome, OHSS）是诱导排卵中最为严重的并发症，由于重度卵巢过度刺激，卵巢直径增大可达 100mm 以上，有破裂危险，应引起注意。总之，卵巢排卵是个很复杂的过程，还要与基础体温和雌激素水平为对照结合临床。

二、对多囊卵巢综合征的诊断和治疗中的作用：多囊卵巢综合征（polycystic ovary syndrome, PCOS）是不孕症中较常见的一种疾病，是基于高雄激素水平和持续不排卵的异型临床机能紊乱征候群，常表现为闭经、月经稀发、多毛、肥胖和双侧卵巢增大，因排卵障碍而常导致不孕。它的发生原因尚未完全清楚，目前倾向于与胰岛素水平增高有关<sup>[7]</sup>。PCOS 的无排卵性不孕仅次于附件区粘连而居不孕症的第 2 位。其超声表现通常为卵巢体积增大为正常卵巢体积的 2-5 倍，卵巢髓质内具有许多最大直径约为 10mm 闭锁卵泡，数量约为 10 多个。体内全身和局部的激素水平变化可以引起子宫和卵巢的微循环的血流动力学改变，由于正常卵巢具有周期性血供变化的特点，增加卵泡的血供对于卵泡的发育和成熟具有重要的作用，卵巢血供的增加亦可以反映生长卵泡的血管生成情况和卵泡代谢增加<sup>[8]</sup>。目前治疗主要用克罗米芬或促性腺激素诱发排卵或经腹腔镜激光及电凝术，但疗效仍不令人满意。临床上 30%左右的病人表现为克罗米芬

低抗,使用促性腺激素尽管有效,但部分患者用药后发生卵巢黄素化不破裂综合征(LUFS)或卵巢过度刺激综合征(ovarian hyperstimulation syndrome, OHSS),手术治疗又致盆腔或输卵管粘连加重不孕,并随全身麻醉增加手术相关危险性。李艳萍等<sup>[9]</sup>研究发现通过阴道超声指引下对克罗米芬抵抗的病人进行腹腔镜打孔术有很好的疗效。通过观察发现,排卵率与受孕率与续用促排卵治疗相比,除术后病人用促排卵治疗时多胎妊娠现象明显减少外,其他的疗效无显著性差异<sup>[10]</sup>。应用促排卵药物治疗后在经阴道超声指引下行卵泡穿刺,协助其排卵,并指导性生活或实施人工授精术,大大提高了临床妊娠率。总结其优势在于卵泡穿刺刺破增厚的卵泡膜,放出囊内液,是卵巢张力降低,卵巢组织不再受压,间质水肿消失,改善血液循环,使卵巢功能恢复,同时放出囊内液,使血中的雄激素水平下降,避免了PCOS患者因卵巢皮质增厚致排卵障碍及卵巢黄素化不破裂综合征发生。排卵后行人工授精或指导性生活大大增加了受孕机会,提高临床妊娠率。

促排卵治疗行卵巢刺激后可发生医源性并发症——卵巢过度刺激综合征(OHSS),尤其对于PCOS患者或B超提示卵巢呈PCO征象的病人,由于卵巢内存在较多的小窦状卵泡及卵泡生长对促卵泡激素(FSH)敏感的阈值原理,一旦FSH剂量超过阈值,则有一大批募集卵泡被选择,并使卵巢体积过分增大,易导致OHSS的发生。文献报道OHSS是助孕过程中目前还无法避免的医源性综合征,发生率占接受促排卵治疗的患者的23.3%,重度者一般<2%。如不能早期发现,及时治疗,其后果严重,甚至危及生命<sup>[11]</sup>因此,早期诊断、

预测 OHSS 的发生具有极其重要的临床意义。OHSS 发病机理目前尚不十分清楚,认为与促排卵治疗时患者卵巢中有多个卵泡及黄体形成,卵泡液中含大量的雌激素、前列腺素、肾素源或肾素样活性物质、生长因子等有关。由于这些物质的作用,使毛细血管通透性增加,引起蛋白渗出、发生低蛋白血症、腹水、胸水及全身水肿、血液外移、血液粘稠度增加,在发生 OHSS 时,此过程增强并紊乱。卵巢体积增大、成熟的卵泡数目增多并等大、陶氏腔内积液、胸腹水等是超声诊断早期 OHSS 发生的监测内容。前 2 项的本质是卵泡液量的增加,是 OHSS 发生的基础。积液、胸腹水是引起的后果。超声监测到前 2 项声像,OHSS 的发生几乎成为可能,如果再出现腹水、胸水,OHSS 即可确诊。阴道超声引导下抽吸卵泡液可抽掉淤于卵泡内的多种因子,改变排卵前卵泡的内环境,并尽量将大小卵泡全部抽吸干净可减少剩余卵泡在 LH 峰后继续生长及雌激素分泌增加的可能,从而减少了 OHSS 的发生。李艳萍等<sup>[9]</sup>研究显示卵泡成熟后通过 B 超引导下卵泡穿刺协助排卵,并将中、小卵泡抽吸降低了 OHSS 的发生率。且病人痛苦小,不需住院,费用低,为 PCOS 所致不孕的治疗开创了一种新的途径。

二、对输卵管病变的患者:不仅可以为临床提供病变的部位、性质,同时可随时观察不同药物治疗后的效果,还可用双氧水输卵管造影法了解输卵管是否通畅以及病变的程度,对有些病例还有分离粘连的治疗作用。对卵巢功能正常者,进一步进行输卵管双氧水造影检查。一般在月经干净后 3 ~5 天检查,适度充盈膀胱。妇科常规操作暴露宫颈,消毒后,将双腔管插入宫腔,气囊腔注入气体以防止脱落,以

注射器快速注入 1.5% 双氧水 10~20ml, 同时 B 超观察造影剂进入子宫及流经输卵管的情况, 了解输卵管通畅与否, 对于不通或通过不顺利者, 配合治疗, 可坚持每月进行, 其同时也可以起到治疗作用。

三、对子宫内膜的观察: 子宫是胚胎着床的地方, 子宫内膜的发育在一定程度上影响受孕。子宫内膜在每个月经周期中具有周期性变化。在排卵期, 子宫内膜呈现增殖晚期的特点。子宫内膜的厚度受生殖激素的影响, 在增殖期, 主要受雌激素的影响, 因此在排卵日测定子宫内膜厚度也是不孕症监测中的一项重要指标<sup>[12-14]</sup>。B 超下, 排卵期子宫内膜逐渐增厚, 回声逐渐增强, 至排卵日, 子宫内膜呈现唇样表现, 内膜厚度多超过 10mm。

总之, 由于 B 超技术的应用, 对查找不孕症的病因及卵泡监测、药物疗效判定起着至关重要的作用。超声不但对器官发育异常、畸形者可明确检出, 对其是否具有生育能力能够作出肯定性结论, 还可检出如多囊卵巢综合征等多种疾病。同时, 还可直观反映卵泡形态的改变, 可清晰显示卵巢内有无卵泡发育及是否成熟, 尚可准确预测排卵日期, 掌握受孕机会, 了解未破裂卵泡黄体化情况等, 同时对卵泡的异常情况诊断明确, 尤其为药物促卵泡生长治疗的疗效判断提供可靠的依据, 从而弥补了传统依赖基础体温、血、尿中激素水平的变化来估计排卵日期的不足。加之可以反复操作, 随时监测, 进行声学造影等优点, 推广应用有很大的价值, 将受到人类生殖工程研究者和产科临床的广泛重视。

### 参考文献

- 1 李诵弦, 于传鑫主编. 实用妇科内分泌学. 第 1 版. 上海: 上海医科大学出版社, 1999. 293
- 2 陈如钧, 江鱼主编. 不孕不育治疗学. 第 1 版. 上海: 上海科学技术出版社, 1998. 31
- 3 苏应宽, 徐增祥, 江森主编. 新编实用妇产科学. 第 1 版. 山东科学技术出版社, 1996. 152
- 4 Kujak A, Kupesic US, Schulman H et al. Transvaginal color flow Doppler in the assessment of ovarian and uterine blood flow in infertile women. *Fertil Steril*, 1991, 56: 870
- 5 田艾军, 杨红琳, 唐小玲, 等. 经阴道彩色超声监测不孕症患者宫内膜生长及血流灌注. *中国超声诊断杂志*, 2003, 4 (6): 389-390
- 6 Jewelewicz R Management of infertility resulting from anovulation. *Am J Obstet Gynecol*, 1975, 122: 909
- 7 Carmina E, Lob RA. Do hyperandrogenic women with normal menses have polycystic ovary syndrome? *Fertil Steril*, 1999: 71(2): 319-322
- 8 Aleem FA. Predanic M. Transvaginal color Dopple determination of the ovarian and uterine blood flow characteristics in polycystic ovary disease[J]. *Fertil Steril*, 1996, 65(3): 510-516
- 9 李艳萍, 等 阴道超声指引下破泡排卵治疗多囊卵巢综合症所致的不孕症 *中国现代医学杂志*, 2002, 12(19):

64-67

- 10 Zllrrierczy KP, Lidawa J, Kublik P, et al. Infertility and polycystic ovarian syndrome. *Gynecol Pol*, 1998; 69(12): 1137
- 11 于爱莲, 解瑞谦. 实用生殖医学. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2003. 325-327
- 12 汤双生, 胡国珍. 不孕症自然周期与 CC 周期超声监测与比较[J]. *天津医科大学学报*, 1998, 4 (3): 255
- 13 张小燕, 陈文祯. 子宫内膜对各种促排卵方案的反应类型: 附 99 例 199 个周期分析[J]. *福建医药杂志*, 1999, 21 (1): 4
- 14 隋龙, 张令浩, 杨云纺, 等. HMG 对子宫内膜、卵泡发育及白细胞雌激素受体作用的探讨[J]. *现代妇产科进展*, 1999, 8 (1): 28

---

## 致 谢

全部研究工作均在导师贾金华主任和刘荷一主任的悉心指导、严格要求和大力帮助下完成。

导师贾金华主任是妇产二科的主任，她的渊博的知识、丰富的临床经验和言传身教的工作作风给我留下了深刻的印象，使我受益终身。

导师刘荷一主任是妇产科 B 超的主任，她有严谨求实的治学态度，勇于创新的科学探索精神，并且在国内多篇杂志上发表论文，得到了大家的普遍尊重。

感谢刘姝燕老师的大力支持和帮助。

感谢研究生学院各位老师和任课老师的培养。

感谢诸位师兄弟的热情帮助。感谢我的家人和朋友的无私支持和帮助。

谨此一并致以最诚挚的谢意。

## 个人简历

### 一、一般情况：

姓名 张忠梅 性别 女 民族 汉

出生年月 1975年3月 籍贯 河北省赵县

### 二、个人经历：

1994.9~1999.7 河北医科大学临床医学系获学士学位

1999.7~2002.9 解放军总后勤部第二职工医院

2002.9~ 河北医科大学研究生学院攻读妇产  
硕士学位