

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2024.13.011

# 1221 例女性基础性激素水平及抗苗勒管激素水平 不同年龄段变化特征 ——女子“以七为期”的生殖衰老规律回顾性研究

梁婉诗<sup>1</sup>, 廖怡茹<sup>1</sup>, 付靖涵<sup>2</sup>, 胡罗丹<sup>1</sup>, 杨洪艳<sup>3</sup>, 刘建<sup>3</sup>, 成芳平<sup>3</sup>, 聂广宁<sup>3</sup>✉

1. 广州中医药大学第二临床医学院, 广东省广州市白云区机场路12号, 510405; 2. 河南中医药大学中医学学院仲景书院; 3. 广州中医药大学第二附属医院/广东省中医院

**[摘要]** **目的** 从基础性激素水平及抗苗勒管激素水平不同年龄段变化特征探析中医理论中女子“以七为期”的生殖衰老规律。**方法** 回顾性收集2018年1月至2022年12月于广东省中医院就诊并行基础性激素及抗苗勒管激素水平检测的女性就诊者数据资料, 根据不同年龄段分为一七/二七组(21岁以下)、三七组(21~27岁)、四七组(28~34岁)、五七组(35~41岁)、六七组(42~48岁)及七七及以后组(49岁及以上)。收集就诊者年龄、平均月经周期(近3个月), 基础性激素[包括卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E<sub>2</sub>)、睾酮(T)]水平及FSH/LH值, 抗苗勒管激素(AMH)水平, 比较各组数据资料中各指标的变化情况。**结果** 共纳入数据资料1221份。各组总体上FSH、LH、FSH/LH值、E<sub>2</sub>、T、AMH水平及平均月经周期差异均有统计学意义( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。三七组的AMH出现峰值。与三七组相比, 四七组FSH/LH值升高, LH、AMH和T水平下降, 月经周期缩短( $P<0.01$ )。五七组FSH/LH值继续升高, LH、AMH、T水平继续下降, 月经周期继续缩短, FSH和E<sub>2</sub>水平开始升高( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。与五七组比较, 六七组FSH、LH、E<sub>2</sub>水平均升高, AMH、T水平继续降低( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。与六七组比较, 七七及以后组FSH、LH水平继续升高, AMH、E<sub>2</sub>水平下降( $P<0.01$ )。**结论** 女子“以七为期”的生殖衰老规律与不同年龄段基础性激素水平及抗苗勒管激素水平变化特征基本相符, 其中“三七”阶段生殖能力达到峰值, “四七”阶段开始逐渐走向生殖衰老。

**[关键词]** 性激素; 抗苗勒管激素; 生殖衰老; 女性; 以七为期; 回顾性研究

生殖衰老问题是关乎女性的重要问题, 临床中通常以年龄、性激素、抗苗勒管激素(AMH)及窦卵泡计数等指标评估卵巢功能, 进而确定相应的生殖衰老程度<sup>[1]</sup>。中医学对于女性生殖衰老规律的认识来源于《素问·上古天真论篇》, 并“以七为期”进行总结, 认为女性在“五七”开始出现阳明脉衰, “六七”三阳脉皆衰, “七七”天癸竭, 经绝

不至。现代医学研究显示, 女性35岁始妊娠率及活产率显著降低, 生殖功能呈“折棍式”下降<sup>[2]</sup>, 42岁以后活产率不足6%<sup>[3]</sup>, 平均绝经年龄为48~52岁<sup>[4]</sup>, 此规律与中医学认识具有较高的一致性。为进一步探讨中医学“以七为期”的女性生殖衰老周期与不同年龄段基础性激素水平及抗苗勒管激素水平的变化是否相符, 本研究回顾性收集2018年1月至2022年12月于广东省中医院行基础性激素检查的女性就诊者数据资料, 以每七岁为一个节点进行分组, 分析不同年龄段性激素及抗苗勒管激素水平的变化情况, 现报道如下。本研究已通过广东省中医院伦理委员会审批(批件号: B2015-099-01)。

**基金项目:** 广东省基础与应用基础研究基金(2021A1515220139); 广东省自然科学基金(2022A1515011651); 广东省省部共建中医湿证国家重点实验室开放课题(SZ2021KF06); 广东省中医药拔尖人才科研专项(BJ2022KY09); 2019年度广东省中医院中医药科学技术研究专项(YN2019ML04); 广州市科技局项目(2024A03J0728)

✉ 通讯作者: guangningnie@gzucm.edu.cn

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

通过医院检验系统采集 2018 年 1 月至 2022 年 12 月于广东省中医院行性激素检查的女性就诊者资料,包括一般资料(年龄,近 3 个月平均月经周期)与基础性激素[卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E<sub>2</sub>)、睾酮(T)]及 AMH 水平数据。

### 1.2 纳入标准

女性;有基础性激素数据,伴或不伴 AMH 数据;平素月经基本规律、正常;一般资料完整。

### 1.3 排除标准

1) 妇科生殖内分泌疾病患者,如早发性卵巢功能不全、多囊卵巢综合征、高泌乳血症、中枢性闭经等;2) 可能引起性激素改变的其他内分泌疾病和肿瘤患者,如甲状腺功能异常、先天性肾上腺皮质功能亢进症、卵巢生殖细胞瘤等;3) 生殖器官或者性激素相关的恶性肿瘤患者,如子宫内膜癌、卵巢癌、宫颈癌、乳腺癌等;4) 可能引起性激素改变行生殖器官手术的患者,如卵巢肿瘤行囊肿剔除术等(如巧克力囊肿、畸胎瘤等)、盆腔脓肿术后、子宫动脉栓塞术等;5) 患有其他系统的恶性肿瘤;6) 患有免疫系统疾病如系统性红斑狼疮行环磷酰胺等治疗后;7) 近 3 个月服用过性激素(孕激素、雌激素、雄激素等)。

### 1.4 统计学方法

采用 Epidata 3.1 软件录入数据,核对无误后应用 SPSS 18.0 软件进行统计分析。本研究数据均不符合正态分布,采用中位数和四分位数 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示,运用 Kruskal-Wallis  $H$  检验比较各参数总体上是否存在差异,若存在差异则进一步运用 Mann-Whitney  $U$  检验进行相邻两阶段的两两比较。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 受试者纳入及分组情况

共纳入受试者 1221 例,年龄 13~76 岁。以年龄为 7 的倍数作为分界点进行分组,由于 14 岁以下样本量较少,故此部分不单独分组而与二七组合并;49 岁及以上为围绝经期及绝经后女性,故合并为一组。最终分为 6 组:即一七/二七组( $<21$  岁)56 例,三七组(21~27 岁)271 例,四七组(28~34 岁)309 例,五七组(35~41 岁)235 例,六七组(42~48 岁)212 例,七七及以后组( $\geq 49$  岁)138 例。具体样本量:FSH、LH、E<sub>2</sub> 数据各 1221 例,T 数据 1186 例,AMH 数据 560 例,月经周期数据 1098 例。

### 2.2 各组受试者 FSH、LH 水平及 FSH/LH 值比较

表 1 示,各组受试者 FSH、LH 水平及 FSH/LH 值总体上差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。四七组、五七组、六七组、七七及以后组 FSH 水平依次升高( $P < 0.01$ )。相邻两组 LH 水平相比差异均具有统计学意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。LH 水平三七组较二七组显著上升,三七组至五七组之间呈下降趋势,五七之后再次上升( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。三七组、四七组、五七组 FSH/LH 值依次升高( $P < 0.05$ )。

### 2.3 各组受试者 E<sub>2</sub>、T、AMH 水平比较

表 2 示,各组受试者 E<sub>2</sub>、T、AMH 水平总体上差异有统计学意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。E<sub>2</sub> 水平在前期相对平稳,四七组、五七组、六七组 E<sub>2</sub> 水平依次升高,七七及以后组 E<sub>2</sub> 水平较六七组明显下降( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。三七组、四七组、五七组、六七组 T 水平依次降低( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。AMH 水平在三七组达到峰值,三七组至七七及以后组 AMH 水平依次降低( $P < 0.01$ )。

表 1 各组受试者 FSH、LH 水平及 FSH/LH 值比较

Table 1 Comparison of FSH, LH levels and FSH/LH values in each group

[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 组别     | 例数  | FSH/ IU · L <sup>-1</sup>          | LH/ IU · L <sup>-1</sup>           | FSH/LH                          |
|--------|-----|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 一七/二七组 | 56  | 5.81 (4.85, 7.23)                  | 5.17 (3.92, 9.75)                  | 1.11 (0.62, 1.62)               |
| 三七组    | 271 | 6.35 (5.52, 7.20)                  | 7.01 (4.67, 9.78) <sup>b)</sup>    | 0.91 (0.64, 1.26)               |
| 四七组    | 309 | 6.45 (5.53, 7.43)                  | 5.95 (4.23, 7.82) <sup>a)</sup>    | 1.11 (0.81, 1.49) <sup>a)</sup> |
| 五七组    | 235 | 7.77 (6.37, 9.42) <sup>a)</sup>    | 5.16 (3.83, 6.90) <sup>a)</sup>    | 1.59 (1.20, 2.19) <sup>a)</sup> |
| 六七组    | 212 | 8.88 (6.54, 14.85) <sup>a)</sup>   | 5.73 (4.27, 8.61) <sup>a)</sup>    | 1.82 (1.05, 2.51)               |
| 七七及以后组 | 138 | 47.57 (23.11, 66.22) <sup>a)</sup> | 26.01 (11.85, 35.33) <sup>a)</sup> | 1.84 (1.59, 2.19)               |

注:FSH, 卵泡刺激素;LH, 黄体生成素。

a) 与相邻上一组比较,  $P < 0.01$ ; b) 与相邻上一组比较,  $P < 0.05$ 。

表 2 各组受试者 E<sub>2</sub>、T、AMH 水平比较

Table 2 Comparison of E<sub>2</sub>, T, and AMH levels in each group

[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

| 组别     | E <sub>2</sub> /pmol·L <sup>-1</sup>        | T/nmol·L <sup>-1</sup>                | AMH/ng·ml <sup>-1</sup>               |
|--------|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 一七/二七组 | 120.55 (92.26, 198.95) [56]                 | 0.95 (0.53, 1.25) [56]                | 2.49 (1.41, 8.21) [15]                |
| 三七组    | 139.10 (103.20, 191.70) [271]               | 0.90 (0.64, 1.34) [271]               | 5.30 (3.42, 7.24) [85]                |
| 四七组    | 134.10 (105.85, 179.40) [309]               | 0.69 (0.43, 1.00) [309] <sup>b)</sup> | 3.95 (2.27, 5.79) [167] <sup>b)</sup> |
| 五七组    | 148.40 (109.40, 206.80) [235] <sup>a)</sup> | 0.53 (0.32, 0.77) [235] <sup>b)</sup> | 1.51 (0.71, 2.60) [155] <sup>b)</sup> |
| 六七组    | 182.40 (117.80, 357.13) [212] <sup>b)</sup> | 0.47 (0.29, 0.67) [212] <sup>a)</sup> | 0.49 (0.15, 1.14) [125] <sup>b)</sup> |
| 七七及以后组 | 41.71 (18.39, 124.58) [138] <sup>b)</sup>   | 0.49 (0.27, 0.79) [103]               | 0.11 (0.05, 0.33) [13] <sup>b)</sup>  |

注：E<sub>2</sub>，雌二醇；T，睾酮；AMH：抗苗勒管激素。[] 中为例数。  
a) 与相邻上一组比较，*P*<0.05；b) 与相邻上一组比较，*P*<0.01。

2.4 各组数据资料平均月经周期比较

表 3 示，各组平均月经周期总体上差异具有统计学意义 (*H*=173.378, *P*<0.05)。三七组、四七组、五七组平均月经周期依次缩短 (*P*<0.05)。

表 3 各组受试者平均月经周期比较

Table 3 Comparison of the average menstrual cycle of subjects

in each group [天, M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

| 组别     | 例数  | 平均月经周期             | Z 值    | P 值    |
|--------|-----|--------------------|--------|--------|
| 一七/二七组 | 56  | 37.75(30.00,62.63) | —      | —      |
| 三七组    | 270 | 35.00(30.00,45.00) | -1.765 | 0.077  |
| 四七组    | 308 | 32.00(29.00,39.75) | -4.006 | <0.001 |
| 五七组    | 230 | 29.00(26.00,30.00) | -7.448 | <0.001 |
| 六七组    | 207 | 29.00(25.00,32.50) | -0.341 | 0.733  |
| 七七及以后组 | 27  | 29.00(22.50,33.50) | -0.265 | 0.791  |

3 讨论

本研究将临床中用以评价卵巢储备功能的指标如基础性激素、AMH 以及月经周期等结合中医学“以七为期”的生殖周期进行探讨。《素问·上古天真论篇》曰：“三七，肾气平均，故真牙生而长极”，认为女子 21 岁时肾气充盈，此阶段女性生殖功能发育到鼎盛时期。结合本研究结果，可见该过程与基础性激素水平的变化有与之相符的体现：1) LH 由垂体合成并分泌，LH 水平随青春期的发育进程逐步升高<sup>[5]</sup>。本研究中，三七组 LH 水平明显高于一七/二七组，体现了性腺轴功能从尚未稳定到发育成熟的过程，即由“天癸至”至“肾气平均”的完善过程。2) FSH/LH 值可作为评估卵巢功能的指标，FSH/LH>2 提示卵巢储备功能下降<sup>[6]</sup>。在青春早期，FSH 对 GnRH 脉冲的较低频率更敏感，由此 FSH 比 LH 的分泌量表现为更早的增加，随着青春期的进展，LH 对 GnRH 高频脉冲的应答式分泌占主导，因此在青春期结束时，LH 分泌量多于 FSH，FSH/LH 逐渐下降<sup>[7-8]</sup>。本研究中 FSH/LH 在“一七/二七”至“三七”阶段逐渐下降，于“三

七”时出现最低值，与现代医学观点相符。3) T 可促进卵泡的募集、减少卵泡的闭锁与凋亡，与卵巢储备功能呈正相关，对维持正常的生殖功能有重要作用<sup>[9]</sup>。本研究中，T 水平在“四七”阶段相较于“三七”阶段显著下降，表明“三七”阶段为生殖能力充盛活跃时期。4) AMH 由卵巢颗粒细胞所产生，其水平与生长中的卵泡数量密切相关，是首选的卵巢储备标记物<sup>[10]</sup>。AMH 水平在大约 25 岁时达到峰值，后逐渐下降<sup>[11]</sup>。本研究中 AMH 亦在“三七”阶段达到峰值，且与其后“四七”阶段水平存在显著差异，说明“三七”阶段为卵巢储备最高的时期。5) 月经周期可以反映下丘脑-垂体-卵巢轴的功能状态，正常月经周期范围为 21~35 天，可作为生育能力或卵巢衰老的预测指标<sup>[12]</sup>。本研究结果显示，在“三七”阶段平均月经周期中位数为 35 天，其后“四七”阶段显著缩短，提示“三七”阶段为性腺轴逐渐发育至成熟阶段。

“四七，筋骨坚，发长极，身体盛壮”（《素问·上古天真论篇》），认为女子到 28 岁左右筋骨强健有力、头发生长茂密，此时身体最为强壮，即与“三七”时期年轻鼎盛但欠稳固的性腺功能相比，此时期的生殖之“精”与有形之“体”相辅相成，达到整体层面上的高峰状态。现代医学认为，随着性腺功能成熟，LH 脉冲频率呈现年龄相关性降低<sup>[13]</sup>，本研究中“四七”阶段 LH 较“一七/二七”至“三七”阶段降低，两者结果一致。FSH 水平在“一七/二七”至“四七”阶段无显著差异，结合 LH 在本阶段的变化，则 FSH/LH 值相应地较前升高。T 在“四七”阶段较前明显下降，但仍在正常水平内，可推断相较于“三七”阶段性腺功能的较高波动性与个体差异性，“四七”阶段生殖能力水平较前稍下降但性腺功能仍较好。AMH 在此阶段亦较前降低，提示卵巢状态自性腺功能成熟后即开

始逐渐衰老, 但本阶段 AMH 中位数为 3.95 ng/ml, 可见其水平虽开始下降但仍具有较好的卵巢储备功能。平均月经周期方面, “四七”阶段较前缩短, 此阶段中位数为 32 天, 逐渐接近于“一月一潮”模式。综上可知, 生殖衰老是一个动态的、早期发生的过程, “四七”阶段 LH、FSH/LH、T、AMH 等水平即有所体现, 但此阶段 FSH、 $E_2$  水平未出现显著改变, 提示该阶段为生育能力较高且性腺功能稳定的阶段, 此状态与条文中所述“身体盛壮”相符。

“五七, 阳明脉衰, 面始焦, 发始堕”(《素问·上古天真论篇》), 意即女子在 35 岁前后开始出现生殖衰老症状, 具体表现为面容开始憔悴、头发开始脱落等。FSH 是评价卵巢储备功能的经典指标, 作为早发性卵巢功能不全和更年期综合征的诊断标准之一。在本研究中, “五七”阶段 FSH 水平较前上升, 提示 35 岁为重要转折点, 与条文中“始”字之义相符, 即生殖衰老在此时开始呈现。目前亦证实卵巢功能在 35 岁后出现加速下降<sup>[14]</sup>。对于卵巢功能减退, 相关研究<sup>[15-16]</sup>表明, LH 水平的升高比 FSH 晚 2~5 年, 认为 FSH/LH 值升高相比于 FSH 水平可以更早预测卵巢储备功能的减退, 与本研究所示“五七”阶段 FSH/LH 值较前显著上升相符。 $E_2$  是女性最主要的雌激素, 其促进女性生殖器官的发育与调节性行为, 是评价卵巢功能的重要指标<sup>[17]</sup>。本研究中  $E_2$  在“五七”阶段出现升高, 与 FSH 出现变化的节点相同。在卵巢功能下降早期, 由于 FSH 的升高刺激卵泡提前发育, 致使窦卵泡增多, 因此  $E_2$  呈增多趋势<sup>[18-19]</sup>, 故此阶段  $E_2$  变化与现代理论可相印证。此外, T、AMH 以及平均月经周期在此阶段均进一步下降, 其中 AMH 的  $P_{25}$  值达 1 ng/ml 以下, 与目前所认为血清 AMH 水平 < 1 ng/ml 为卵巢储备低观点相符<sup>[20]</sup>。平均月经周期在此阶段亦进一步缩短。综合此阶段指标变化, 提示生殖衰老开始呈现, 与《素问·上古天真论篇》所述“面始焦, 发始堕”相一致。

“六七, 三阳脉衰于上, 面皆焦, 发始白; 七七, 任脉虚, 太冲脉衰少, 天癸绝, 地道不通, 故形坏而无子也”(《素问·上古天真论篇》), 指女子 42 岁以后, 太阳、少阳、阳明等经脉功能虚衰, 充养不足, 面容愈发憔悴, 头发开始变白, 生育功能加速减退; 49 岁以后衰老则更进一步, 冲脉及任脉功能衰退、精血亏少, 月经停止, 生育功能彻底丧失。本研究显示, “六七”阶段 FSH、 $E_2$  继续

升高, LH 开始升高但幅度较小; “七七”阶段 FSH、LH 进一步大幅升高,  $E_2$  则转势大幅下降; 月经周期与前相比虽无明显变化, 但  $P_{25}$  与  $P_{75}$  的差值逐渐增大。现代医学认为, 当早期卵巢功能下降时, FSH 因负反馈调节减弱而升高, 进一步致卵泡早期  $E_2$  升高、卵泡期缩短以及月经周期缩短<sup>[21]</sup>。而到绝经前后, 卵泡池中窦卵泡几乎消耗殆尽, 雌激素分泌无源,  $E_2$  快速下降, FSH、LH 则因失去负反馈调节进一步升高, 月经周期则相应地开始延长或紊乱直至停经, 与上述观察结果相符。

FSH > 40 U/L 为卵巢早衰的诊断标准之一<sup>[22]</sup>, 本研究中 FSH 在“七七”阶段中位值为 47.57 IU/L, 与卵巢储备功能低下的状态相符。相应地, 当 FSH、LH 均升高则 FSH/LH 变化减小, 本研究中亦显示 FSH/LH 值在“六七”“七七”阶段较前无显著变化。AMH 在“六七”“七七”阶段则呈持续下降, “七七”阶段  $P_{25}$  值下降至 0.05 ng/ml, 现代医学亦认为 AMH 水平随年龄逐渐下降至不可检测<sup>[23]</sup>。T 水平在“六七”阶段仍下降, 至“七七”阶段则无显著变化。目前认为在绝经前后, 由于激素代谢模式的改变, 雄激素可相对升高<sup>[24]</sup>, 因此 T 水平在后期并非持续下降, 本研究结果与此相符。综合各指标在“六七”“七七”阶段的变化, 提示卵巢功能趋于衰竭的状态, 与条文所述“面皆焦”“天癸绝”之状态相吻合。

综上, 中医学所述女子“以七为期”的衰老规律具有合理性, 且较现代医学单纯以 35 岁、40 岁等<sup>[2, 22]</sup>为重要界线划分阶段更具临床意义。AMH 水平自“三七肾气平均”阶段起就持续敏感, 可作为反映肾气的首选指标; FSH/LH 值、T 水平及平均月经周期在“四七”阶段即有显著变化, 可作为生殖衰老早期发生的预判; FSH 及  $E_2$  水平主要在“五七”阶段出现明显转折性改变, 与此阶段“阳明脉衰, 面始焦, 发始堕”的衰老初始向外表现的状态相符; “六七”阶段主要表现为 FSH、LH、 $E_2$  水平随生殖能力衰竭持续上升; “七七”阶段则表现为  $E_2$  水平与 FSH、LH 水平的显著差距。基于此角度阐释中医学女子“以七为期”的生殖衰老规律有助于在临床中更清晰地把握患者生殖情况, 从而优化处理方法及指导建议。此外, 本研究存在样本量偏少的不足, 且部分数据资料收集偏少, 可能会造成一定偏倚, 未来将扩大样本量进一步研究。

## 参考文献

- [1] KUANG X, TANG Y, XU H, et al. The evaluation of ovarian function recovery following treatment of primary ovarian insufficiency: a systematic review [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 855992. doi:10.3389/fendo.2022.855992.
- [2] FADDY MJ. Follicle dynamics during ovarian ageing [J]. *Mol Cell Endocrinol*, 2000, 163(1/2): 43–48.
- [3] 蒋励, 陈耀龙, 罗旭飞, 等. 中国高龄不孕女性辅助生殖临床实践指南 [J]. *中国循证医学杂志*, 2019, 19(3): 253–270.
- [4] 中华医学会妇产科学分会绝经学组. 中国绝经管理与绝经激素治疗指南 2023 版 [J]. *中华妇产科杂志*, 2023, 58(1): 4–21.
- [5] NEELY EK, HINTZ RL, WILSON DM, et al. Normal ranges for immunochemiluminometric gonadotropin assays [J]. *J Pediatr*, 1995, 127(1): 40–46.
- [6] ARAT Ö, DEVECI D, ÖZKAN ZS, et al. What is the effect of the early follicular phase FSH/LH ratio on the number of mature oocytes and embryo development? [J]. *Turk J Med Sci*, 2020, 50(2): 420–425.
- [7] 马小玲, 张炜. 促性腺激素释放激素类似物在妇科疾病治疗中的应用 [J]. *上海医药*, 2012, 33(21): 6–8.
- [8] CHEUNG CC, LUSTIG RH. Pituitary development and physiology [J]. *Pituitary*, 2007, 10(4): 335–350.
- [9] PADMANABHAN V, MANIKKAM M, RECABARREN S, et al. Prenatal testosterone excess programs reproductive and metabolic dysfunction in the female [J]. *Mol Cell Endocrinol*, 2006, 246(1/2): 165–174.
- [10] DRUCKMANN R. Progestins and their effects on the breast [J]. *Maturitas*, 2003, 46(1): S59–S69.
- [11] MOOLHUIJSEN LME, VISSER JA. Anti-müllerian hormone and ovarian reserve: update on assessing ovarian function [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2020, 105(11): 3361–3373.
- [12] YOUNIS JS, ISKANDER R, FAUSER BCJM, et al. Does an association exist between menstrual cycle length within the normal range and ovarian reserve biomarkers during the reproductive years? A systematic review and meta-analysis [J]. *Hum Reprod Update*, 2020, 26(6): 904–928.
- [13] WISE PM, DUEKER E, WUTTKE W. Age-related alterations in pulsatile luteinizing hormone release: effects of long-term ovariectomy, repeated pregnancies and naloxone [J]. *Biol Reprod*, 1988, 39(5): 1060–1066.
- [14] AHMED TA, AHMED SM, EL-GAMMAL Z, et al. Oocyte aging: the role of cellular and environmental factors and impact on female fertility [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1247: 109–123. doi:10.1007/5584\_2019\_456.
- [15] KLIGMAN I, ROSENWAKS Z. Differentiating clinical profiles: predicting good responders, poor responders, and hyperresponders [J]. *Fertil Steril*, 2001, 76(6): 1185–1190.
- [16] YOUNIS JS, JADAON J, IZHAKI I, et al. A simple multivariate score could predict ovarian reserve, as well as pregnancy rate, in infertile women [J]. *Fertil Steril*, 2010, 94(2): 655–661.
- [17] LUINE VN. Estradiol and cognitive function: past, present and future [J]. *Horm Behav*, 2014, 66(4): 602–618.
- [18] LICCIARDI FL, LIU HC, ROSENWAKS Z. Day 3 estradiol serum concentrations as prognosticators of ovarian stimulation response and pregnancy outcome in patients undergoing in vitro fertilization [J]. *Fertil Steril*, 1995, 64(5): 991–994.
- [19] 廖旖欣, 全松. 卵巢储备功能的评估与控制性卵巢刺激方案的选择 [J]. *实用妇产科杂志*, 2019, 35(5): 324–326.
- [20] SHRIKHANDE L, SHRIKHANDE B, SHRIKHANDE A. AMH and Its Clinical Implications [J]. *J Obstet Gynaecol India*, 2020, 70(5): 337–341.
- [21] 李嘉, 马文, 童秋瑜, 等. 卵巢储备功能评估的研究进展 [J]. *安徽医学*, 2018, 39(1): 116–119.
- [22] 陈蓉, 罗敏. 早发性卵巢功能不全的相关术语 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2023, 39(9): 869–871.
- [23] HAGEN CP, AKSGLAEDE L, SØRENSEN K, et al. Serum levels of anti-müllerian hormone as a marker of ovarian function in 926 healthy females from birth to adulthood and in 172 turner syndrome patients [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(11): 5003–5010.
- [24] MUMUSOGLU S, YILDIZ BO. Metabolic syndrome during menopause [J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2019, 17(6): 595–603.

## Characteristics of Basal Sex Hormone Levels and Anti-müllerian Hormone Levels in 1221 Women of Different Ages: A Retrospective Study on the Law of Women Reproductive Aging in the "Seven-year Period" Theory

LIANG Wanshi<sup>1</sup>, LIAO Yiru<sup>1</sup>, FU Jinghan<sup>2</sup>, HU Luodan<sup>1</sup>, YANG Hongyan<sup>3</sup>, LIU Jian<sup>3</sup>, CHENG Fangping<sup>3</sup>, NIE Guangning<sup>3</sup>

1. The Second Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, 510405; 2. Zhongjing Academy, School of Traditional Chinese Medicine, Henan University of Chinese Medicine; 3. The Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine/ Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine

**ABSTRACT Objective** To explore the law of women reproductive aging based on theory of "seven-year period" in traditional Chinese medicine(TCM) through analyzing the characteristics of basic sex hormone levels and anti-müllerian hormone levels in women of different ages. **Methods** The data of female who visited Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2018 to December 2022 and accepted basic hormone and anti-müllerian hormone determination were collected retrospectively. According to the age of subjects, they were divided into the "1-2 seven" group (under 21 years old), "3 seven" group (21-27 years old), "4 seven" group (28-34 years old), "5 seven" group (35-41 years old), "6 seven" group (42-48 years old) and "7 seven" and older group (49 years old and above). The age, average menstrual cycle in the past 3 months, basic hormone levels including follicle stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), estradiol ( $E_2$ ), testosterone (T) and FSH/LH value, and anti-müllerian hormone (AMH) levels were collected and compared. **Results** A total of 1221 cases were included. The differences in FSH, LH, FSH/LH values,  $E_2$ , T, AMH levels and average menstrual cycle among the groups were statistically significant ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). AMH peaked in the "3 seven" group. Compared to those in the "3 seven" group, the FSH/LH value in the "4 seven" group increased, while the LH, AMH and T levels decreased, and the menstrual cycle was shortened ( $P < 0.01$ ). The FSH/LH, LH, AMH, T and menstrual cycle in the "5 seven" group were consistent with the changing trend of those in the "4 seven" group, while the FSH and  $E_2$  levels in the "5 seven" group were significantly higher ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared to those in the "5 seven" group, the FSH, LH and  $E_2$  levels of the "6 seven" group increased, and the AMH and T levels continued to decrease ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared to those in the "6 seven" group, the FSH and LH levels of the "7 seven" and older group continued to increase, and the AMH and  $E_2$  levels decreased ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** The law of women reproductive aging in the "seven-year period" theory is basically consistent with the characteristics of basic sex hormone levels and anti-müllerian hormone levels in women of different ages. The reproductive capacity reaches its peak in the "three-seven-year period" and gradually moves towards reproductive aging in the "four-seven-year period".

**Keywords** sex hormones; anti-müllerian hormone; reproductive aging; women; "seven-year period" theory; retrospective study

(收稿日期: 2023-11-20; 修回日期: 2024-03-29)

[编辑: 王利芬]