

Conventional ultrasound in assessing severity of secondary hyperparathyroidism

LIANG Xingxin¹, WANG Baogang¹, LI Fan², MA Gang¹, GAO Feng², DU Lianfang^{2*}

(1. Department of Ultrasound, Jiangwan Hospital, Hongkou District, Shanghai 200434,

China; 2. Department of Ultrasound, First People's Hospital, Affiliated

Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200080, China)

[Abstract] **Objective** To assess the severity of secondary hyperparathyroidism (SHPT) with conventional ultrasound.

Methods Fifty SHPT patients with parathyroid hyperplasia were divided into 4 groups according to the parathyroid hormone (PTH) level (group A, PTH<250 ng/L, n=8; group B, 250 ng/L≤PTH<600 ng/L, n=12; group C, 600 ng/L≤PTH<800 ng/L, n=18; group D, PTH≥800 ng/L, n=12). The shape, size, number, internal echo and blood flow of parathyroid glands were observed and compared among the 4 groups. The results of pathology of 21 patients underwent parathyroidectomy were corresponded with ultrasound features. **Results** The differences of ultrasound features among the 4 groups were statistically significant (all P<0.05). With the increasing of PTH, the ultrasound features of parathyroid glands showed more irregular shape, larger volume, uneven internal echo and more abundant blood supply. But some ultrasound features had overlaps. The pathological accordant rates with the ultrasound features were 100% (12/12) in group D and 66.67% (6/9) in group C. **Conclusion** Ultrasound can clearly show the morphologic and blood supply features in parathyroid glands. It has clinical value in assessing the severity of SHPT. However, some ultrasound features have overlaps, so it is necessary to combine other ultrasound technologies to improve the accuracy in assessing the severity of SHPT.

[Key words] Ultrasonography; Hyperparathyroidism, secondary; Parathyroid hormone

DOI: 10.13929/j.1003-3289.2016.11.010

常规超声评估继发性甲状腺旁腺功能亢进的严重程度

梁星新¹, 王保钢¹, 李凡², 马钢¹, 高峰², 杜联芳^{2*}

(1. 上海市虹口区江湾医院超声科, 上海 200434;

2. 上海交通大学附属第一人民医院超声科, 上海 200080)

[摘要] **目的** 采用常规超声评估继发性甲状腺旁腺功能亢进(SHPT)患者的严重程度。**方法** 将 50 例甲状腺增生的 SHPT 患者按甲状腺旁腺激素(PTH)浓度分为 4 组:A 组, PTH<250 ng/L(n=8);B 组, 250 ng/L≤PTH<600 ng/L(n=12);C 组, 600 ng/L≤PTH<800 ng/L(n=18);D 组, PTH≥800 ng/L(n=12)。观察并比较 4 组甲状腺旁腺体的形态、大小、增生数目、内部回声及血供情况,对 21 例术后患者进行病理与超声结果对照。**结果** 4 组间的超声表现差异有统计学意义(P 均<0.05),随 PTH 浓度增高,甲状腺旁腺超声表现为形态更不规则,体积更大,内部回声不均匀,血供更丰富;超声表现存在一定交叉。C 组和 D 组手术患者病理与超声表现符合率分别为 66.67%(6/9)和 100%(12/12)。**结论**

超声检查可清晰显示甲状腺旁腺体的形态和血供特征,对评估 SHPT 的严重程度具有一定的临床价值,但超声表现存在一定的交叉,还需结合其他超声技术进一步提高评估 SHPT 严重程度的准确率。

[基金项目] 上海市虹口区卫生计划生育委员会医学科研课题(201504-34)。

[第一作者] 梁星新(1980—),女,江苏启东人,硕士,主治医师。研究方向:妇产科及浅表器官超声。E-mail: 704086892@qq.com

[通信作者] 杜联芳,上海交通大学附属第一人民医院超声科,200080。E-mail: du_lf@163.com

[收稿日期] 2016-03-25 [修回日期] 2016-08-01

[关键词] 超声检查;甲状腺功能亢进症,继发性;甲状腺激素

[中图分类号] R582.1; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2016)11-1664-04

近年来,随着透析技术的发展,终末期慢性肾功能衰竭患者的生存期得到明显延长,但继发性甲状腺功能亢进(secondary hyperparathyroidism, SHPT)的发病率也随之显著增加,严重影响患者的生活质量。因此,准确评估SHPT的严重程度并制定合理的治疗方案有重要意义。本研究通过分析不同严重程度SHPT患者的甲状腺增生的超声表现特征,探讨常规超声评估SHPT严重程度的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对2015年6月—11月间我院212例维持性血液透析患者进行甲状腺的常规超声检查,共检出甲状腺增生(甲状腺最大腺体的体积 $\geq 300 \text{ mm}^3$ ^[1])的SHPT患者50例,男28例,女22例,年龄25~89岁,平均(53.5±14.3)岁;其中21例患者接受甲状腺切除术,并获得术后病理结果。50例患者中,肾小球肾炎11例,慢性肾盂肾炎16例,高血压11例,糖尿病5例,肾小管间质病变1例,多囊肾6例。血清甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)水平89~1 680 ng/L,平均(327.99±102.54)ng/L;血钙1.60~2.73 mmol/L,平均(2.21±0.15)mmol/L;血磷0.68~2.90 mmol/L,平均(2.04±0.18)mmol/L;血肌酐329~1 402 μmol/L,平均(805.01±102.16)μmol/L。

患者按照血清PTH水平分为4组:A组,PTH<250 ng/L(n=8);B组,250 ng/L≤PTH<600 ng/L(n=12);C组,600 ng/L≤PTH<800 ng/L(n=18);D组,PTH≥800 ng/L(n=12)。

1.2 仪器与方法 采用Supersonic Aixplorer彩色超声诊断仪,线阵探头,频率4~15 MHz。嘱患者取仰卧位,暴露颈前区,扫查范围自甲状腺上极至锁骨上窝。以甲状腺为声窗做连续纵切面、横切面扫查,重点扫查甲状腺的后方、气管旁及颈总动脉内侧之间的区域。如一侧甲状腺明显肿大,仰卧位未能探测到全部病变组织,可采用侧卧颈斜位。所有检查均由1名具有5年以上甲状腺检查经验的超声医师(超声检查前未告知血清学检查结果)完成。

1.3 图像分析 由另外2名超声医师双盲法完成,意见有分歧时讨论达成一致。甲状腺多枚增生时,仅对最大增生腺体进行分析。观察记录增生甲状腺的形态(规则/不规则)、大小(最大径<10 mm/

≥10 mm)、增生数目(单枚增生/多枚增生)、内部回声(均匀/不均匀)及血供情况(不丰富/丰富)。参考乳腺肿瘤的Alder半定量法对增生甲状腺腺体的血流分布程度进行分级:0级,无明显血流;I级,少量血流,见1~2个点状或细棒状血管;II级,中量血流,见3~4个点状血管或1条较长血管,其长度可接近或超过病灶半径;III级,大量血流,见5个及以上点状血管或2条较长血管。0~I级为血供不丰富,II~III级为血供丰富。

1.4 病理与超声表现对照 由另外1名超声医师与1名病理科医师共同完成。①标本外形呈梭形、椭圆形、圆形为形态规则,分叶状为形态不规则;②测量增生结节标本的最大径,分为最大径≥10 mm或<10 mm;③观察甲状腺增生数目;④增生结节质地,光镜下观察腺体增生形式,腺体内发生结节性增生,形成单或多中心的膨胀生长的增生结节时,认为质地不均匀,弥漫性增生者认为质地均匀,分别与超声征象回声不均匀和均匀相对应。

1.5 统计学分析 采用SPSS 19.0统计分析软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,计数资料以百分比表示。多组样本均数比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用SNK法。计数资料比较采用Cochran-Artimage趋势检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

4组甲状腺增生患者血液透析时间、肌酐、血红蛋白、血钙、血磷水平差异均有统计学意义(P 均<0.05),组间两两比较结果见表1。4组间年龄差异无统计学意义($F=0.18$, $P>0.05$)。

2.1 超声表现 超声共检出增生甲状腺95枚,86枚显示为低回声,9枚为等回声,边界清晰,形态多样(图1~4)。4组增生甲状腺结节的形态、大小、增生数目、内部回声及血供比较差异均有统计学意义(P 均<0.05),见表2。

2.2 病理与超声表现对照 21例SHPT患者接受甲状腺切除手术,包括D组中所有患者和C组中的9例患者。镜下见腺细胞增多,主细胞增生为主,排列成粗梁状致密结构,间质脂肪细胞减少;增生严重者见脂肪细胞急剧减少甚至消失,增生的主细胞成结节状集聚,部分可见增生结节周围纤维化。对照分析21例患者的超声图像,12例D组患者的病理表现:形态均不

表1 4组甲状腺增生患者临床及实验室检查结果($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄(岁)	血透时间(月)	肌酐(μmol/L)	血红蛋白(g/L)	血钙(mmol/L)	血磷(mmol/L)
A组(n=8)	55.4±17.4	303.38±99.60	844.25±239.91	121.38±11.44	2.21±0.23	1.81±0.28
B组(n=12)	54.1±17.0	143.25±62.57*	883.08±194.23	112.83±9.96*	2.14±0.09*	2.12±0.31*
C组(n=18)	56.1±16.2	122.44±76.55*	1123.94±110.62**#	104.67±14.24**#	1.98±0.11**#	2.32±0.42**#
D组(n=12)	53.7±15.3	138.17±61.30*	1238.58±139.08**#	91.58±17.33**#	1.76±0.09**#△	2.55±0.35**#△
F值	0.18	12.03	14.83	7.91	6.94	17.54
P值	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注: * :与A组比较 $P<0.05$; #:与B组比较 $P<0.05$; △:与C组比较 $P<0.05$

表2 4组甲状腺增生结节超声特征比较[例(%)]

组别	结节形态		结节最大径		增生数目		内部回声		结节血供	
	规则	不规则	<10 mm	≥10 mm	单枚增生	多枚增生	均匀	不均匀	丰富	不丰富
A组(n=8)	8(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	8(100)	0	0	8(100)
B组(n=12)	9(75.00)	3(25.00)	9(75.00)	3(25.00)	10(83.33)	2(16.67)	10(83.33)	2(16.67)	2(16.67)	10(83.33)
C组(n=18)	6(33.33)	12(66.67)	5(27.78)	13(72.22)	6(33.33)	12(66.67)	4(22.22)	14(77.78)	12(66.67)	6(33.33)
D组(n=12)	0	12(100)	0	12(100)	0	12(100)	0	12(100)	12(100)	0
Z ² 值	24.60		25.70		26.42		28.62		26.42	
P值	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05	

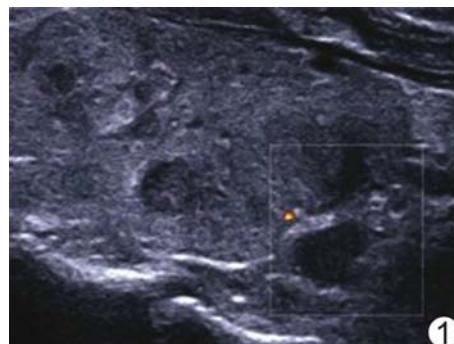


图1 患者男,47岁,血液透析8年,血清PTH 198 ng/L,A组 超声示右侧上甲状腺增生,形态规则,内部回声均匀,血供0级

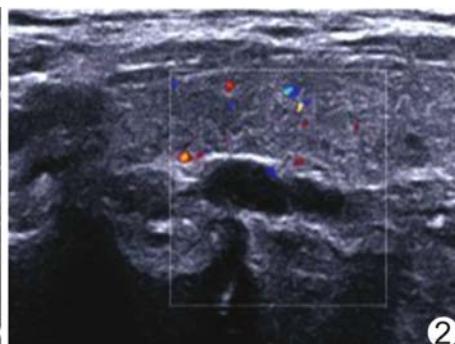


图2 患者女,44岁,血液透析11年,血清PTH 542 ng/L,B组 超声示右侧上甲状腺增生,形态尚规则,内部回声尚均匀,血供I级

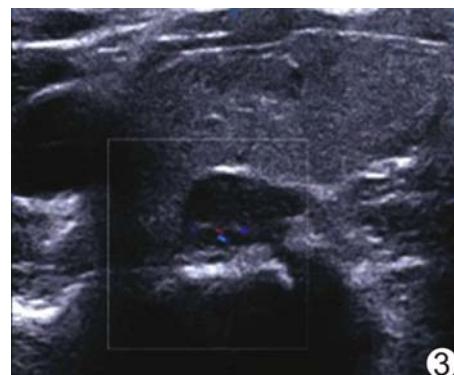


图3 患者女,39岁,血液透析8年,血清PTH 706 ng/L,C组 超声示右侧上甲状腺增生,形态欠规则,内部回声不均匀,血供II级

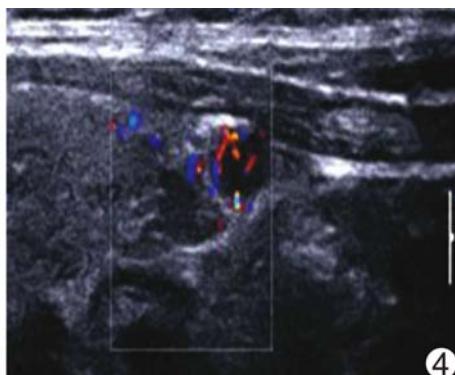


图4 患者男,39岁,血液透析8年,血清PTH 894 ng/L,D组 超声示左侧下甲状腺增生,形态不规则,分叶状,内部回声不均匀,血供III级

规则,腺体最大径均 ≥ 10 mm,多枚腺体增生,质地不均匀,与超声表现符合率达100%(12/12)。9例C组患者的病理表现:形态不规则,腺体最大径 ≥ 10 mm,多枚腺体增生,6例为结节性增生,质地不均匀,3例为弥漫性增生,质地均匀;6例超声表现与病理结果一致,符合率为66.67%(6/9)。

3 讨论

慢性肾衰竭患者因高血磷、低血钙等因素刺激甲状腺细胞增生并分泌过多的PTH而导致SHPT。手术治疗是一种有效的治疗方法,但是术后需长期服用钙补充剂,且易复发^[2-4]。药物治疗安全、耐受性好,但是严重的SHPT对药物治疗易产生抵抗。因此,临床需要正确判断SHPT的严重程度,采取恰当的治疗方案。

增生的甲状腺位于甲状腺背侧,与甲状腺相邻,呈低回声区,增生甲状腺的包膜与甲状腺的包膜形成双层致密的强回声

带,超声检查时通过此强回声带可准确区分病变位于甲状腺内还是位于甲状旁腺内。增生的甲状旁腺形态多不规则,增生严重时呈分叶状,内部回声多不均匀,由甲状腺下动脉穿过包膜由外向内供血。超声诊断甲状旁腺病变的敏感度可达77.0%~92.2%^[5-7],对甲状旁腺增生的定位正确率可达88.0%^[8-10],已经成为SHPT的首选检测手段。

本研究中,4组间的超声表现差异均有统计学意义(P 均<0.05)。随着血清PTH水平增高,增生的甲状旁腺超声表现为形态更不规则,体积更大,内部回声不均匀,血供更丰富。病理上,随着SHPT严重程度的加重,甲状旁腺从弥漫性增生发展成结节性增生,超微结构特征与腺瘤相似,表现为高功能状态。4组间超声表现的差异与增生结节的病理改变一致。

本研究中,B组和C组的超声表现存在一定的交叉,另外C组手术患者超声表现与病理结果的符合率仅为66.67%(6/9)。病理结果提示D组全部为结节性增生,而C组中6例为结节性增生,3例为弥漫性增生。甲状旁腺增生是一个逐渐演变的过程,从弥漫性增生到结节性增生,组织学上呈移行过程,两者无明显界限,因此,B组和C组可呈现相似的超声表现。另外常规超声分辨力较低,对微循环血流的显示欠佳,使其评估SHPT严重程度的准确率降低,从而导致部分超声表现与病理结果不符。

血清PTH浓度是临床常用的表示SHPT严重程度的指标,本研究中,4组间血肌酐、血红蛋白、血钙及血磷的浓度差异均有统计学意义(P 均<0.05),提示随着血清PTH的增高,对肾脏的损害也随之加重。但本研究中部分患者的临床表现、超声特征与PTH的浓度不一致,B组中2例患者PTH为268 ng/L和482 ng/L,但已经出现关节疼痛及严重贫血(血红蛋白为79 g/L和68 g/L),超声表现为多枚增生,结节最大径≥10 mm,而C组中5例患者PTH均超过600 ng/L,但无明显临床症状,超声表现为单枚增生,最大径<10 mm。另外本研究中A组有8例患者超声见甲状旁腺增生结节,而血清PTH正常。通过比较血液透析时间,发现该8例患者血液透析时间较长,平均(303.38±99.60)个月,因此推测其甲状旁腺增生可能是长期血液透析刺激甲状旁腺所致。因此,在血清PTH的基础上结合超声和临床表现等综合分析,才能准确判断SHPT的严重程度。

综上所述,超声可清晰显示病变的形态,大小、增生数目、内部回声及血供情况,对评估SHPT严重程度具有较高的临床价值。但常规超声无法显示小血管,对微循环血流的显示欠佳,当同时存在弥漫性增生及结节性增生时,不同程度的SHPT声像图表现可能相似,因此需在常规超声的基础上,结合临床和其他超声影像技术综合分析^[11],进一步提高评估SHPT严重程度的准确率。

参考文献

- [1] Tominaga Y. Surgical treatment of secondary hyperparathyroidism due to chronic kidney disease. *Ups J Med Sci*, 2006, 111(3): 277-292.
- [2] Kievit AJ, Tinnemans JG, Idu MM, et al. Outcome of total parathyroidectomy and autotransplantation as treatment of secondary and tertiary hyperparathyroidism in children and adults. *World J Surg*, 2010, 34(5):993-1000.
- [3] Lekas P, Goldenstein PT, Bargman JM. Myocardial dysfunction and pulmonary edema post parathyroidectomy: The role of hypocalcemia. *Adv Perit Dial*, 2010, 26:125-129.
- [4] Tominaga Y, Matsuoka S, Uno N, et al. Removal of autografted parathyroid tissue for recurrent renal hyperparathyroidism in hemodialysis patients. *World J Surg*, 2010, 34(6):1312-1317.
- [5] Levy JM, Kandil E, Yau LC, et al. Can ultrasound be used as the primary screening modality for the localization of parathyroid disease prior to surgery for primary hyperparathyroidism? A review of 440 cases. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2011, 73(2):116-120.
- [6] Udelesman R, Lin Z, Donovan P. The superiority of minimally invasive parathyroidectomy based on 1650 consecutive patients with primary hyperparathyroidism. *Ann Surg*, 2011, 253(3):585-591.
- [7] Wilson SD, Doffek KM, Wang TS, et al. Primary hyperparathyroidism with a history of head and neck irradiation: The consequences of associated thyroid tumors. *Surgery*, 2011, 150(4):869-877.
- [8] Meola M, Petrucci I, Colombini E, et al. Use of ultrasound to assess the response to therapy for secondary hyperparathyroidism. *Am J Kidney Dis*, 2011, 58(3):485-491.
- [9] Vulpio C, Bossola M, Magalini SC, et al. Parathyroid-gland ultrasonography in clinical and therapeutic evaluation of renal secondary hyperparathyroidism. *Radiol Med*, 2013, 118(5):707-722.
- [10] Mohammadi A, Moloudi F, Ghasemi-rad M. Spectral Doppler analysis of parathyroid adenoma: Correlation between resistive index and serum parathyroid hormone concentration. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 201(2):W318-W321.
- [11] 平杰,孙安,孟刚.三种影像学检查方法对诊断继发性甲状旁腺功能亢进的意义.中国医学影像技术,2009,25(增刊):50-53.