

颈椎手术对甲状腺激素水平的影响

杨晓妍^{1,2}, 马俊^{1△}, 袁超群³ (1. 同济大学附属东方医院检验科, 上海 200123; 2. 第二军医大学研究生院, 上海 200433; 3. 江苏盛泽医院骨科, 苏州 215228)

【摘要】 目的 了解颈椎手术对甲状腺激素水平的影响。**方法** 选取 2012 年 12 月至 2013 年 12 月收治的 60 例手术患者, 根据手术方式分为颈椎组(行颈前路手术)、腰椎组(行腰后路减压融合内固定手术)、胆囊组(行腹腔镜下胆囊切除术), 各 20 例。采用电化学发光法于手术前后各时间点检测患者血清甲状腺原氨酸(T₃)、甲状腺素(T₄)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT₃)、游离甲状腺素(FT₄)、促甲状腺激素(TSH)及反三碘甲状腺原氨酸(rT₃)水平, 比较各组间甲状腺激素水平的差异, 分析其变化趋势。**结果** 3 组患者血清 T₃、FT₃ 水平从术前开始下降, 术后 8 h 时出现平台期, 然后继续下降, 术后 24 h 到达最低水平再逐渐恢复; 其中颈椎组较其他两组下降程度更明显, 恢复也更为缓慢。T₄、FT₄ 水平从术前 24 h 开始逐渐上升, 颈椎组在术后 2 h 到达峰值, 腰椎组和胆囊组在术后 4~8 h 到达峰值, 之后逐渐下降; 其中颈椎组的下降幅度明显, 在术后 12 h 降至基础水平, 之后缓慢上升, 于术后 14 d 时接近正常水平。3 组患者 TSH 水平均先升高, 在术后 2 h 到达峰值, 然后再下降至低于基础水平, 于术后 24 h 后逐渐恢复正常, 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。3 组患者 rT₃ 水平总体呈轻度增高, 但无明显规律。**结论** 颈椎手术患者术后 T₃、T₄ 水平明显降低, 与腰椎手术和胆囊切除术患者相比存在差异, 可能与甲状腺的 X 射线照射及机械性压迫有关。

【关键词】 颈椎; 手术; 甲状腺激素; X 射线

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2015. 06. 016 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)06-0759-03

Influence of cervical spine surgery on serum thyroid hormones levels YANG Xiao-yan^{1,2}, MA Jun^{1△}, YUAN Chao-qun³ (1. Department of Clinical Laboratory, Affiliated East Hospital of Tongji University, Shanghai 200123, China; 2. Graduate School of Second Military Medical University, Shanghai 200433, China; 3. Department of Orthopedic, Shengze Hospital, Suzhou, Jiangsu 215228, China)

【Abstract】 Objective To investigate the influence of cervical spine surgery on serum thyroid hormones. **Methods** 60 cases conducted surgery from Dec. 2012 to Dec. 2013 were selected and divided into the cervical spine group (performing the anterior cervical approach operation), lumbar spine group (performing the posterior lumbar decompression infusion internal fixation operation) and gallbladder group (performing the laparoscopic surgery) according to the operation modes, 20 cases in each group. Serum T₃, FT₃, T₄, FT₄, rT₃ and TSH were measured before and at postoperative various time points. **Results** The serum T₃ and FT₃ levels in 3 groups began to decrease before operation, appeared the platform period at postoperative 8 h, then continued to decline, reached the lowest level at postoperative 24 h and then gradually recovered; in which the decrease degree in the cervical spine group was more significant than that in the other two groups and the recovery also was slower. Serum T₄ and FT₄ levels began to increase at preoperative 24 h, which in the cervical spine group reached the peak at postoperative 2 h and which in the lumbar spine group and the gallbladder group reached the peak at postoperative 4—8 h, then gradually decreased; in which the decrease amplitude in the cervical spine group was more significant, decreased to the basic level at postoperative 12 h, then slowly elevated and was close to the normal level at postoperative 14 h. The TSH level in 3 groups were firstly increased, reached the peak at postoperative 2 h, then decreased to less than basic level and gradually recovered to the normal level at postoperative 24 h, but the differences among groups had no statistical significance ($P>0.05$). The rT₃ level in 3 groups totally showed the slight elevation without obvious rule. **Conclusion** The postoperative serum T₃ and T₄ levels in the patients with cervical spine surgery are obviously declined and different from those in the patients with lumbar spine operation and cholecystectomy, which may be related with the X ray irradiation and mechanical compression.

【Key words】 cervical spine; surgery; thyroid hormone; X-ray

甲状腺激素在体内广泛存在, 其主要生理作用包括氧化产热, 维持蛋白质、糖、脂肪、水盐、维生素的代谢, 影响生长、智力发育及组织的分化发育成熟等。此外, 甲状腺激素对神经系统

的发育和维持也有关键性的作用, 对周围神经损伤的修复有一定作用^[1]。在机体发生创伤、手术、感染、缺血缺氧、休克甚至饥饿时, 原本甲状腺功能正常者也会出现甲状腺激素水平的波

动,称为非甲状腺疾病(NTI)或甲状腺功能病态综合征(ESS),包括低三碘甲状腺原氨酸(T3)综合征、低甲状腺素(T4)综合征等^[2]。脊柱外科普遍存在周围神经损害甚至脊髓损伤,术后发生 NTI 可能对神经修复造成影响。由于脊柱外科手术普遍需要术中 C 臂机 X 射线透视,且颈椎手术的术前术后会直接在甲状腺部位进行 X 射线摄片,术中还不可避免地会对甲状腺造成机械压迫,这都可能对甲状腺功能造成影响。但是,在上述情况下是否存在 NTI,以及其所具有的特点尚不明确。本文对非骨科手术、腰椎手术和颈椎手术后甲状腺激素的变化进行研究,为下一步探讨 NTI 和神经损伤的关系提供基础。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2012 年 12 月至 2013 年 12 月同济大学附属东方医院骨科和普外科手术患者 60 例。纳入标准:患者分别行相应的手术治疗,年龄均大于 18 岁。排除标准:既往有甲状腺手术史及甲状腺功能异常史者,入院查甲状腺功能异常者,围术期使用类固醇类药物者,使用了超出标准程序的 X 射线摄片或计算机断层扫描(CT)检查者,术中、术后输血者,术后出现发热、切口感染、脑脊液漏者。根据手术方式将所有患者分为 3 组:因颈椎病行颈前路手术者纳入颈椎组,因腰椎管狭窄症行腰后路减压融合内固定手术者纳入腰椎组,因胆结石行腹腔镜下胆囊切除术者纳入胆囊组,各 20 例。所有患者均采用全身麻醉。

1.2 方法

1.2.1 X 线片拍摄方法 胆囊组术前 1 d 摄胸部正位片,除此之外术前后均不接触 X 射线。颈椎组术前 1 d 摄胸部正位片,术中 G 臂机透视侧位 3 次(第 1 次定位手术节段,第 2 次确定钢板和螺钉长度,第 3 次确认全部内植物的位置),术后第 3 天摄颈椎正侧位 X 线片;术前的颈椎正侧位、过屈过伸位片必须在术前 1 周以上拍摄。腰椎组术前 1 d 摄腰椎正侧位、过屈过伸位片和胸部正位片,术中 G 臂机透视正侧位 2~3 次(第 1 次定位手术节段和椎弓根螺钉的标记,第 2 次确定螺钉的位置,必要时行第 3 次调整),术后第 3 天摄腰椎正侧位 X 线片。除颈椎摄片外,其他摄片时都用铅围领保护颈部。摄片机器为 Philips IEC 60601 型 X 射线机(德国飞利浦公司),参数:正位为 70 kV 80 mA 100 ms,侧位为 77 kV 150 mA 100 ms。G 臂机使用 Biplanar 500 型 G 臂 X 射线机(瑞士 Swemac Medical Appliances AB 公司),参数:颈椎侧位为 70 kV 3.2 mA;腰椎正位为 87 kV 3.3 mA;腰椎侧位为 99 kV 4.0 mA。颈椎和腰椎手术患者术中将热释光片固定于颈部,用于记录 X 射线辐射量(mrem)。

1.2.2 生化检验方法 采用 Cobas e601 全自动电化学发光免疫分析仪(瑞士罗氏公司)检测 T3、T4、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺素(FT4)、促甲状腺激素(TSH)、反三碘甲状腺原氨酸(rT3)。检测时间:以手术切皮时间为基点,分别于术前 24 h,手术开始时,术后 2、4、8、12、24、48 h,术后 3 d、1 周、2 周进行检测。由于每例患者的甲状腺激素基础水平差异大,不适宜直接计算均值,所以将每例患者术前 24 h 时的检测水平设定为 100,其他检测水平以此为基准进行换算,然后再计算均值^[3]。

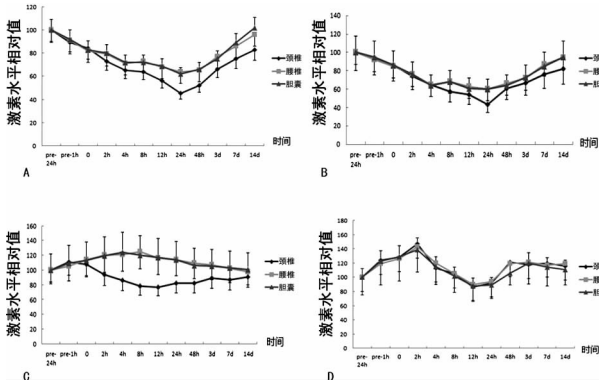
1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计学软件进行数据处理与统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,对数据进行正态性检验,呈正态分布的资料两组间均数比较采用 *t* 检验,多组间均

数比较采用方差分析;以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颈部辐射剂量 颈椎组辐射量为(263±36)mrem,腰椎组为(1.4±0.6)mrem,胆囊组为 0 mrem。

2.2 各组甲状腺激素水平变化情况 T3 水平从术前开始下降,至术后 8 h 出现一个平台期,然后继续下降,术后 24 h 到达最低水平,再逐渐恢复;其中颈椎组的下降程度较其他两组更明显(从术后 2 h 开始出现差异),恢复也更为缓慢,组间比较差异有统计学意义($P<0.05$);术后 14 d,腰椎组和胆囊组基本恢复正常,但颈椎组仍有明显下降。FT3 水平的变化曲线和 T3 类似。T4 水平于术前 24 h 逐渐上升,腰椎组和胆囊组在术后 4~8 h 到达峰值,之后逐渐下降;颈椎组在术后 2 h 明显下降,曲线和其他两组发生明显的背离,在术后 12 h 降至最低水平,之后缓慢上升,于术后 14 d 时接近正常水平。FT4 水平变化曲线和 T4 类似,颈椎组在术后 2 h 明显下降,术后 12 h 下降至最低水平,之后缓慢上升。TSH 水平从术前开始上升,在术后 2 h 到达峰值,然后下降至低于基础水平,术后 24 h 后逐渐恢复正常,3 组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。rT3 总体呈轻度增高,但没有明显规律。



注:A 为 T3;B 为 FT3;C 为 T4;D 为 TSH。

图 1 各组甲状腺激素水平变化情况

3 讨论

NTI 普遍出现于外伤、感染、手术和危重症患者^[4]。但对于颈椎手术患者,甲状腺激素水平的变化有其特殊含义:(1)颈椎手术患者普遍存在神经损伤,而较低的甲状腺激素水平可能不利于神经损伤的修复^[5];(2)颈椎手术过程中需要对颈部进行直接 X 射线透视,有可能对甲状腺造成直接损伤;(3)颈椎前路手术需要把气管连同甲状腺一起向左侧牵开,术中持续使用颈前路拉钩牵拉,机械性压迫也有可能造成甲状腺的损伤^[6]。然而对于甲状腺是否存在损伤难以做出直接判断,通过了解颈椎手术前后甲状腺激素水平的变化,可以间接地判断甲状腺的损伤情况。由于临床外科的影响因素较多,必须选择合适的对照才能做出准确的判断。本研究以腰椎手术和胆囊切除手术患者为对照,主要考虑到以下几点:(1)3 组的手术时间、失血量相近;(2)颈椎手术患者不能避免 X 射线对甲状腺的直接照射,而腰椎手术患者的甲状腺只可能接受少量散射 X 射线的影响,且这种散射光在铅围领保护后更小。胆囊切除手术患者则完全不受 X 射线的影响。因此,上述 3 组正好代表 3 种不同的辐射情况。根据本研究热释光片的测量结果,颈椎组的平均辐射量(263±36) mrem 明显高于另外两组,腰椎组的

辐射量极小,几乎可以忽略不计,这与 Giordano 等^[7]的报道类似。

外科手术后甲状腺激素水平发生变化的原因目前尚无定论^[8]。在正常情况下,血清中的 T4 和少量 T3 由甲状腺直接分泌,大部分 T3 是在外周组织由 T4 经过脱碘酶作用转化生成。围术期甲状腺激素水平可发生变化,其中心理压力和手术应激导致体内皮质激素水平上升,抑制 5-脱碘酶的活性,使得 T4 向 T3 的转换效率降低,是 T3 水平下降的主要原因^[3]。本研究中术前 T3 水平明显下降,T4 水平呈现上升可能与上述原因有关。本研究中的所有接受外科手术的患者其 T3、FT3 水平在术前 1 h 即有明显下降,在术后 24 h 出现最低值,之后逐渐上升,到术后 2 周时基本恢复正常。其中颈椎组患者 T3、FT3 水平的下降程度更为明显,其 T3、FT3 水平一直低于另外两组。差异从术后 2 h 开始出现,在术后 12~24 h 差异最明显。作者认为这与导致颈椎组 T3 水平下降的双重原因有关。应激等原因所致的皮质激素水平增高是原因之一,但这在 3 组间应该没有明显差异。而甲状腺的直接 X 射线照射或机械压迫所致甲状腺受损,可造成甲状腺激素的合成分泌出现异常^[9]。此外研究发现,由于甲状腺的损伤,颈椎组 T4 水平在术后出现下降,与另外两组完全相反。腰椎组和胆囊组患者术后 T4 水平上升,主要由于脱碘酶活性下降致 T4 向 T3 转换受阻;而颈椎组由于甲状腺受到 X 射线照射,T4 合成分泌受阻,所以在术后呈现较大幅度的下降。上述原因同样导致颈椎组 T3、T4 水平恢复相对缓慢。

本研究结果还显示,3 组 TSH 水平总体呈现先明显升高,然后明显下降,最后恢复正常的趋势。前期 TSH 水平的升高可能是因为 T3 水平下降可通过下丘脑-垂体-甲状腺轴刺激腺垂体分泌 TSH^[10]。而由于 TSH 的调节作用,又使得 T3、FT3 水平在术后 8 h 时出现一段平台期。TSH 后期的下降则是由于皮质激素对垂体功能的抑制作用所致。rT3 来源于 T4 的异常脱碘,本研究结果显示 rT3 水平的变化没有明显规律。

综上所述,颈椎手术患者术后 T3、T4 水平明显降低,与腰椎手术和胆囊切除患者比较存在明显差异,其原因可能与甲状腺的 X 射线照射及甲状腺的机械性压迫有关。

参考文献

[1] Fu A, Zhou R, Xu X. The synthetic thyroid hormone, (上接第 758 页)

[5] Yang QW, Wang H, Sun HL, et al. Phenotypic and genotypic characterization of Enterobacteriaceae with decreased susceptibility to carbapenems: results from large hospital-based surveillance studies in China[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2010, 54(1): 573-577.

[6] 习慧明, 徐英春, 朱德妹, 等. 2010 年中国 CHINET 鲍曼不动杆菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2012, 12(2): 98-104.

[7] 黎敏, 鲁卫平. 鲍曼不动杆菌感染分布及耐药性变迁分析[J]. 重庆医学, 2008, 37(3): 264-265.

[8] Davies J, Davies D. Origins and evolution of antibiotic resistance[J]. Microbiol Mol Biol Rev, 2010, 74(3): 417-433.

levothyroxine, protects cholinergic neurons in the hippocampus of naturally aged mice[J]. Neural Regen Res, 2014, 9(8): 864-871.

[2] Meuwese CL, Carrero JJ, Cabezas-Rodríguez I, et al. Non-thyroidal illness: a risk factor for coronary calcification and arterial stiffness in patients undergoing peritoneal dialysis[J]. Intern Med, 2013, 274(6): 584-593.

[3] Michalaki M, Vagenakis AG, Makri M, et al. Dissociation of the early decline in serum T(3) concentration and serum IL-6 rise and TNFalpha in nonthyroidal illness syndrome induced by abdominal surgery[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2001, 86(9): 4198-4205.

[4] Bello G, Pennisi MA, Montini L, et al. Nonthyroidal illness syndrome and prolonged mechanical ventilation in patients admitted to the ICU[J]. Chest, 2009, 135(6): 1448-1454.

[5] Remaud S, Gothié JD, Morvan-Dubois G, et al. Thyroid hormone signaling and adult neurogenesis in mammals[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2014, 28(5): 62.

[6] Garra BS. Imaging and estimation of tissue elasticity by ultrasound[J]. Ultrasound Q, 2007, 23(4): 255-268.

[7] Giordano BD, Baumhauer JF, Morgan TL, et al. Cervical spine imaging using standard C-arm fluoroscopy: patient and surgeon exposure to ionizing radiation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(18): 1970-1976.

[8] Farwell AP. Nonthyroidal illness syndrome[J]. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes, 2013, 20(5): 478-484.

[9] Heizmann O, Schmid R, Oertli D. Blunt injury to the thyroid gland: proposed classification and treatment algorithm[J]. J Trauma, 2006, 61(4): 1012-1015.

[10] 胡杰群, 张青. 血清促甲状腺激素正常值参考范围的研究进展[J]. 江西医药, 2014, 49(2): 179-182.

(收稿日期: 2014-08-12 修回日期: 2014-11-22)

[9] Joo EJ, Kang CI, Ha YE, et al. Risk factors for mortality in patients with Pseudomonas aeruginosa bacteremia: clinical impact of antimicrobial resistance on outcome[J]. Microb Drug Resist, 2011, 17(2): 305-315.

[10] 杨青, 俞云松, 倪语星, 等. 2010 年中国 CHINET 肠球菌属耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2012, 12(2): 92-97.

[11] Pourakbari B, Aghdam MK, Mahmoudi S, et al. High frequency of vancomycin-resistant enterococcus faecalis in an Iranian referral children medical hospital[J]. Maedica (Buchar), 2012, 7(3): 201-204.

(收稿日期: 2014-09-22 修回日期: 2014-12-12)