

# $^{131}\text{I}$ 去除分化型甲状腺癌术后残留甲状腺组织疗效的 meta 分析

李莉 晋建华 陆克义 刘建中 李思进 武志芳

**【摘要】目的** 用 meta 分析方法评价不同剂量  $^{131}\text{I}$  去除分化型甲状腺癌(DTC)术后残留甲状腺组织(简称清甲)的疗效。**方法** 检索 Cochrane 图书馆、MEDLINE、OVID、Embase、EBSCO、SpringerLink 等数据库,初筛 1980 年 1 月至 2013 年 8 月有关高剂量(3700 MBq)与低剂量(1110 MBq) $^{131}\text{I}$  清甲治疗疗效的随机对照试验(RCT)文献。采用改良的 Jadad 量表对入选文献进行质量评价,用 RveMan 5.1 软件进行统计学分析。**结果** 按照纳入及排除标准,共入选 12 篇 RCT 文献,共 2290 例患者。其中,高剂量组 1069 例、低剂量组 1221 例。按各文献报道的 DTC 患者术后  $^{131}\text{I}$  清甲治疗成功标准,高剂量组与低剂量组首次清甲成功率之间的差异无统计学意义( $Z=1.80, P>0.05$ );低、高剂量组分别采用重组人促甲状腺激素法(311 例 vs. 288 例)与激素撤退法(314 例 vs. 284 例)两种  $^{131}\text{I}$  治疗准备方法时,两种方法首次清甲成功率之间的差异也无统计学意义( $Z=0.98$  和  $0.33, P>0.05$ )。采用 SF-36 量表法分析 DTC 患者术后首次清甲治疗期间患者生活质量,两剂量组间差异也无统计学意义( $Z=0.37, P>0.05$ ),但高剂量组不良反应发生率明显高于低剂量组( $Z=5.15, P<0.01$ ),且所需隔离时间短。**结论**  $^{131}\text{I}$  高剂量组与低剂量组以及两种不同准备方法的清甲治疗疗效基本一致,两剂量组治疗期间患者生存质量也无明显差别,但低剂量组较高剂量组的严重不良反应的发生率小。研究提示,对低风险 DTC 患者使用低剂量  $^{131}\text{I}$  治疗可获得与高剂量  $^{131}\text{I}$  治疗一致的清甲效果,同时可减少不良反应的发生。

**【关键词】** 甲状腺肿瘤;碘放射性同位素;Meta 分析;随机对照试验

**A meta-analysis of efficacy of iodine-131 for post-thyroidectomy ablation of remnants in patients with differentiated thyroid carcinoma** Li Li, Jin Jianhua, Lu Keyi, Liu Jianzhong, Li Sijin, Wu Zhifang. Department of Nuclear Medicine, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Corresponding author: Jin Jianhua, Email: jjh1225@126.com

**【Abstract】 Objective** To assess the effects of two different doses of  $^{131}\text{I}$ (3700 MBq vs. 1110 MBq) for ablation of thyroid remnant in patients with differentiated thyroid carcinoma(DTC) by using meta analysis. **Methods** Collected the eligible trials by searching the Cochrane Library, MEDLINE, OVID, EMBASE, EBSCO and SpringerLink from January 1980 to August 2013. All relevant studies were screened according to inclusion and exclusion criteria. A modified Jadad scale was used for quality evaluation of selected literatures. RveMan 5.1 software was used for statistical analysis. **Results** Twelve randomized controlled trails involving 2290 patients were included in accordance with the inclusion and exclusion criteria. According to the criteria of successful thyroid remnant ablation reported in each literature, no statistical difference was noted in the rate of successful remnant ablation between low- and high-dose  $^{131}\text{I}$  group( $Z=1.80, P>0.05$ ). Both the low- or high-dose of  $^{131}\text{I}$  ablation showed no significant difference in the rate of successful remnant ablation between the two methods (recombinant human thyrotropin vs. steroid withdrawal) of preparing therapy( $Z=0.98$  and  $0.33, P>0.05$ ). Also, no significant differences existed in quality-of-life scores on the SF-36 between different  $^{131}\text{I}$ -dose groups ( $Z=0.37, P>0.05$ ). The low-dose group showed lower incidence of adverse events( $Z=5.15, P<0.01$ ) and shorter hospital isolation time than that in high-dose  $^{131}\text{I}$  group. **Conclusions** Two different doses of  $^{131}\text{I}$  treatment and two different preparation methods have similar efficacy in ablation of residual thyroid tissue in patients with low risk DTC, but the

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2014.03.003

基金项目: 山西省卫生厅科技攻关计划项目(200702)

作者单位: 030001 太原,山西医科大学第一医院核医学科

通信作者: 晋建华(Email: jjh1225@126.com)

incidence of adverse effects in low-dose  $^{131}\text{I}$  group is less.

**【Key words】** Thyroid neoplasms; Iodine radioisotopes; Meta-analysis; Randomized controlled trials

分化型甲状腺癌(differentiated thyroid carcinoma, DTC)公认的治疗方案为甲状腺全切或近全切术+ $^{131}\text{I}$ 去除残留甲状腺组织(简称清甲)和转移灶(简称清灶)治疗,且其安全性及有效性也已得到证实<sup>[1]</sup>。但对于低风险 DTC 患者使用  $^{131}\text{I}$  清甲治疗时应采用的治疗剂量尚存在较大争议,有学者认为低剂量  $^{131}\text{I}$  治疗也可获得同样的清甲效果,也有学者认为采用高剂量  $^{131}\text{I}$  治疗能获得较高的清甲成功率,但高剂量  $^{131}\text{I}$  治疗的同时会加重患者的不良反应、降低生活质量,甚至有报道称可增加继发性肿瘤的风险。本研究采用 meta 分析方法系统分析评价了低剂量(1110 MBq)与高剂量(3700 MBq) $^{131}\text{I}$  清甲治疗的成功率、不良反应发生率及患者短期的生活质量,为低风险 DTC 患者临床治疗方案的制定提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索

用计算机检索 Cochrane 图书馆、MEDLINE、OVID、Embase、EBSCO、SpringerLink 等数据库,年限为 1980 年 1 月至 2013 年 8 月,检索词为“ $^{131}\text{I}$ -iodine or radioiodine” and “ablation (ablation, ablative, ablate)” and “thyroid cancer or thyroid carcinoma”。阅读所检索的文献摘要,除外非随机对照试验(randomized controlled trials, RCT)设计的文献,精读全文并按已制定的纳入及排除标准严格筛选入选文献。检索过程由两位研究人员独立完成,并进行资料的交叉核对,当两位研究人员对某一文献的入选结果判断一致时则文献正式入选本研究,判断不一致时则采取与第三方专业人员协商方法进行结果判定。

### 1.2 文献纳入标准

①研究设计为 RCT; ②研究对象为年龄>10 岁且经临床病理确诊的 DTC 患者; ③行甲状腺全切或近全切术后且无远处转移者; ④术后 3 个月内首次行低剂量或高剂量  $^{131}\text{I}$  清甲治疗; ⑤ $^{131}\text{I}$  治疗后 6~12 个月内评价清甲治疗的有效性; ⑥评价指标为  $^{131}\text{I}$  清甲治疗成功率及不良反应发生率。其余基线指标水平基本保持一致( $P<0.05$ )。

### 1.3 文献质量评价

采用改良的 Jadad 量表对入选文献进行质量评

价,1~3 分视为低质量,4~7 分视为高质量。

### 1.4 统计学方法

采用 RevMan 5.1 软件进行统计学分析,二分类资料效应值指标采用相对危险度(relative risk, RR)表示,CI 设定为纳入研究效应量的 95%。当异质性检验  $P>0.1$ ,  $I^2<50\%$  时,表明研究间无统计学异质性,对资料采用固定效应模型数据分析;当  $P<0.1$  时,表示研究间存在异质性,采用描述性系统评价或亚组分析探讨异质性来源。对入选文献发表偏倚采用“倒漏斗”图进行分析。

## 2 结果

### 2.1 文献检索

应用检索词检索相关数据库,初筛文献共 589 篇,阅读文献摘要排除非 RCT 设计文献后,共入选 19 篇文献,精读全文并按纳入及排除标准进行筛选,最终纳入本研究文献共 12 篇。

### 2.2 入选文献

12 篇文献中,9 篇<sup>[2-10]</sup>为高剂量和低剂量  $^{131}\text{I}$  清甲治疗疗效的对比研究,另 3 篇<sup>[11-13]</sup>为单剂量(1110 MBq 或 3700 MBq)研究。6 篇<sup>[5,8-9,11-13]</sup>文献为两种准备方法——重组人促甲状腺激素(recombinant human thyrotropin, rhTSH)法与激素撤退法清甲治疗的对比分析研究,其中 2 篇<sup>[5,13]</sup>因非 RCT 设计及资料不全被排除。2 篇<sup>[8-9]</sup>文献采用 SF-36 评分方法评价 DTC 患者术后  $^{131}\text{I}$  清甲治疗的生存质量分析结果。此外,3 篇<sup>[5,8-9]</sup>文献报道了 DTC 患者术后行  $^{131}\text{I}$  清甲治疗期间严重不良反应的发生情况。

### 2.3 文献质量评价

采用改良 Jadad 量表对文献进行质量评价,其中 7 篇为高质量文献,5 篇文献质量较低(均为 3 分)。因纳入本研究的文献较少,故漏斗图上表现出的点相对稀疏,但总体比较对称,故发表偏倚较小(图 1)。

### 2.4 meta 分析结果

#### 2.4.1 清甲成功率

9 篇高剂量和低剂量  $^{131}\text{I}$  对比研究的异质性检验结果为  $I^2=74\%$ ,  $P<0.1$ ,故采用随机效应模型进行分析。分析结果表明,按各文献报道的成功清甲

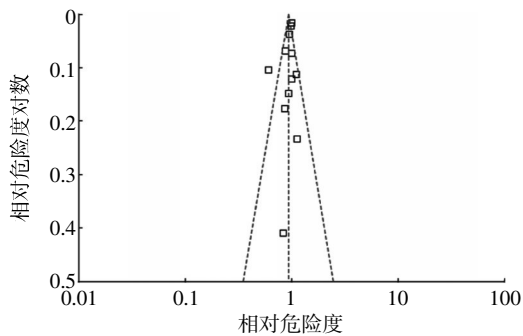


图 1 12 篇纳入文献的发表性偏倚漏斗图

Fig.1 Funnel plot for publication bias of 12 literatures

标准, 高剂量和低剂量组清甲成功率间差异无统计学意义 ( $Z=1.80, P=0.07$ )(表 1)。但若以  $^{131}\text{I}$  全身扫描阴性为成功清甲标准时, 高剂量组清甲成功率高于低剂量组, 且差异具有统计学意义 ( $Z=2.16, P=0.03$ )(表 2)。4 篇低剂量组内两种  $^{131}\text{I}$  治疗准备方法的对比研究, 其  $P=78\%, P=0.003$ , 故采用随机效应模型分析。分析结果表明, 低剂量组内 rhTSH 法与激素撤退法首次清甲成功率差异无统计学意义 ( $Z=0.98, P=0.33$ )。3 篇高剂量组内两种准备法的

对比研究结果表明, 两种准备法首次清甲成功率差异也无统计学意义 ( $Z=0.33, P=0.74$ )(表 3)。

表 3 低剂量组与高剂量组内 rhTSH 法与激素撤退法清甲成功率 meta 分析结果(例)

Table 3 Meta analysis results of success rate of  $^{131}\text{I}$  ablation between rhTSH method and steroid withdrawal method of preparing  $^{131}\text{I}$  therapy in low- and high-dose group

研究组	年份	低剂量组 (1110 MBq)		高剂量组 (3700 MBq)	
		rhTSH 法	激素撤退法	rhTSH 法	激素撤退法
Pacini 等 <sup>[11]</sup>	2002	38	42	-	-
Barbaro 等 <sup>[12]</sup>	2003	13	18	-	-
Pacini 等 <sup>[13]</sup>	2006	-	-	32	28
Schlumberger 等 <sup>[8]</sup>	2012	160	156	159	156
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	100	98	97	100
总计		311	314	288	284

注: 表中, rhTSH: 重组人促甲状腺激素; “-”表示无此项数据。

#### 2.4.2 生活质量

2 篇文献采用 SF-36 量表评价患者短期生活质

表 1 按各文献标准低剂量组与高剂量组  $^{131}\text{I}$  清甲成功率 meta 分析结果

Table 1 Meta analysis results of success rate of  $^{131}\text{I}$  ablation between low- and high-dose group according to the criteria reported in each literature

研究组	年份	低剂量组(1110 MBq)		高剂量组(3700 MBq)		权重因子 (%)	相对危险度	95%CI
		成功例数	患者总数	成功例数	患者总数			
Creutzig <sup>[2]</sup>	1987	5	10	6	10	1.6	0.83	0.37~1.85
Johansen 等 <sup>[3]</sup>	1991	21	36	14	27	4.3	1.13	0.71~1.78
Bal 等 <sup>[4]</sup>	1996	17	27	28	38	6.5	0.85	0.60~1.21
Mäenpää 等 <sup>[5]</sup>	2008	42	81	43	77	8.2	0.93	0.70~1.24
Kukulka 等 <sup>[6]</sup>	2010	67	86	84	95	16.0	0.88	0.77~1.01
Fallahi 等 <sup>[7]</sup>	2012	71	171	117	170	11.9	0.60	0.49~0.74
Schlumberger 等 <sup>[8]</sup>	2012	316	347	314	337	20.9	0.98	0.94~1.02
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	182	214	184	207	19.6	0.96	0.89~1.03
Caglar 等 <sup>[10]</sup>	2012	38	47	35	48	11.0	1.11	0.89~1.38
总计		759	1019	825	1009	100	0.91	0.82~1.01

表 2 以  $^{131}\text{I}$  全身扫描阴性为标准时低剂量组与高剂量组  $^{131}\text{I}$  清甲成功率 meta 分析结果

Table 2 Meta analysis results of success rate of  $^{131}\text{I}$  ablation between low- and high-dose group while the definition of successful ablation was based on whole body scan only

研究组	年份	低剂量组(1110 MBq)		高剂量组(3700 MBq)		权重因子 (%)	相对危险度	95%CI
		成功例数	患者总数	成功例数	患者总数			
Johansen 等 <sup>[3]</sup>	1991	21	36	14	27	4.7	1.13	0.71~1.78
Bal 等 <sup>[4]</sup>	1996	17	27	28	38	6.9	0.85	0.60~1.21
Mäenpää 等 <sup>[5]</sup>	2008	49	77	55	72	16.8	0.83	0.67~1.03
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	198	214	197	207	59.3	0.97	0.93~1.02
Caglar 等 <sup>[10]</sup>	2012	36	47	42	48	12.3	0.88	0.72~1.06
总计		321	401	336	392	100	0.94	0.88~0.99

量, 清甲治疗期间, 高剂量组和低剂量组患者生理健康、心理健康两方面的 SF-36 评分差异均无统计学意义 ( $Z=1.18, P=0.24$ ) 及 ( $Z=0.96, P=0.34$ )。综合评价结果表明, 两剂量组间差异亦无统计学意义 ( $Z=0.37, P=0.71$ ) (表 4)。

### 2.4.3 不良反应发生率

3 篇文献报道清甲治疗时常见不良反应包括颈部疼痛、唾液腺功能紊乱、泪腺功能紊乱、胃肠道反应、味觉异常、口干等。meta 亚组分析结果显示, 高剂量组和低剂量组常见不良反应的总体发生率差异具有统计学意义 ( $Z=5.15, P<0.01$ )。各亚组分析结果表明, 高剂量组的颈部疼痛、唾液腺功能紊乱、胃肠道反应的发生率较剂量组高 ( $Z=3.06, 2.03$  和  $3.93, P<0.05$ ), 但两组间泪腺功能紊乱、味觉异常及口干的发生率差异无统计学意义。而严重不良反应发生率的 meta 分析结果表明, 两剂量组间差异有统计学意义 ( $Z=2.30, P=0.02$ )。

### 2.4.4 隔离时间

2 篇文献报道的高剂量组和低剂量组  $^{131}\text{I}$  清甲治疗所需隔离时间结果不一致, 因此, 本研究对所需隔离时间  $\geq 3$  d 组及  $<3$  d 组进行分组研究, 结果显示高剂量组所需隔离时间  $\geq 3$  d 的患者例数明显多于低剂量组 ( $Z=7.41, P<0.01$ )。隔离时间  $<3$  d 组  $I^2=96\%$ ,  $P<0.01$ , 故采用随机效应模型分析。结果显示, 低剂量组所需隔离时间  $<3$  d 的患者例数与高剂量组间差异无统计学意义 ( $Z=0.91, P=0.36$ ) (表 5)。

## 3 讨论

DTC 患者行甲状腺全切或近

全切+ $^{131}\text{I}$  清甲或清灶治疗, 可有效降低甲状腺癌的复发和转移<sup>[14]</sup>。绝大多数学者支持美国甲状腺协会推荐的  $^{131}\text{I}$  清甲治疗最小剂量范围 (1100~3700 MBq), 近年来, 一些学者对  $^{131}\text{I}$  使用后的远期安全性产生怀疑。有研究证实  $^{131}\text{I}$  累积剂量超出 18.5~22.2 GBq 可增加患者远期继发恶性肿瘤的风险及造成永久性性腺损害<sup>[15]</sup>。因此, 有学者提出应在保证成功清甲的前提下, 尽量减少  $^{131}\text{I}$  的使用剂量。因美国甲状腺协会推荐的  $^{131}\text{I}$  清甲治疗剂量的范围跨度较大, 也有学者对范围内高剂量与低剂量的优劣性存在较大分歧。

meta 分析结果显示, 以  $^{131}\text{I}$  全身扫描阴性为清甲成功标准时, 高剂量组清甲成功率高于低剂量组, 差异具有统计学意义; 但若以各文献报道的清甲成功标准为判断依据时, 高剂量组与低剂量组间整体清甲成功率差异无统计学意义, 提示临床对于低风险 DTC 患者采用低剂量  $^{131}\text{I}$  清甲即可。也有研究者认为两组间清甲成功率有差异, 究其原因可能为其研究采用的是病例对照方法, 且样本量相对较少、疗效判定标准不一, 未能对  $^{131}\text{I}$  清甲整体效果提供较为精确的估计。本研究采用的 meta 分析是一种定量分析、综合概括各研究结果的系统评价方法, 作为一种整合资料的统计方法, meta 分析可评

表 5 高剂量组与低剂量组患者所需隔离时间  $\geq 3$  d 及  $<3$  d 组的 meta 分析结果 (例)

Table 5 Meta analysis results of stay in hospital isolation unit greater than 3 days and less than 3 days between low- and high-dose group

研究组	年份	隔离时间 $\geq 3$ d		隔离时间 $<3$ d	
		低剂量 (1110 MBq)	高剂量 (3700 MBq)	低剂量 (1110 MBq)	高剂量 (3700 MBq)
Mäenpää 等 <sup>[5]</sup>	2008	34	73	47	2
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	29	77	180	135
总计		63	150	227	137

表 4 采用 SF-36 量表评价低剂量组与高剂量组患者生活质量的 meta 分析结果

Table 4 Meta analysis results of the health-related quality-of-life scores on the SF-36 between low- and high-dose group

研究组	年份	低剂量组 (1110 MBq)		高剂量组 (3700 MBq)		权重因子 (%)	相对危险度	95%CI
		均数	标准差	均数	标准差			
Schlumberger 等 <sup>[8]</sup>	2012	42.5	12.2	42.5	12.6	20.1	0.00	-1.80~1.80
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	43	11.6	44.5	10.1	15.7	-1.05	-3.54~0.54
Mallick 等 <sup>[9]</sup>	2012	48.5	8.2	48.5	8.9	25.3	0.00	-1.60~1.60
Schlumberger 等 <sup>[8]</sup>	2012	50	8.5	48	9.3	38.9	1.00	-0.29~2.29
总计						100	0.15	-0.65~0.96

价不同研究展现出来的相互矛盾的结果,同时可在原研究中由于样本量太小而较难甚至不可能发现的结果得到呈现。

目前国内外学者对判定清甲成功标准尚未达成一致,本研究纳入的文献判定标准也不尽相同,多数文献采用<sup>131</sup>I全身显像阴性作为基本标准,此外还有血清甲状腺球蛋白<1.0 ng/ml或<2.0 ng/ml及颈部甲状腺超声阴性等附加标准。为最大限度减少研究中的临床异质性,本研究仅以<sup>131</sup>I全身扫描阴性为标准对比分析了高剂量组与低剂量组间<sup>131</sup>I清甲成功率的差异,结果表明,两组间存在差异,但从统计学角度分析其差异甚微,究其原因因为纳入文献的研究组样本量不够大、高剂量组与低剂量组内准备<sup>131</sup>I清甲治疗的方法存在差异。

临床常采用激素撤退法来提高患者血清TSH,增加甲状腺组织的摄碘能力,但患者停用甲状腺激素常出现甲状腺功能减退症状。近年来有学者采用rhTSH法来提高患者血清TSH水平,可在不停用甲状腺激素替代治疗的同时提高患者的清甲成功率。本研究对比分析了激素撤退法和rhTSH法两种准备方法的清甲成功率,结果表明,高剂量组与低剂量组内两种准备方法清甲成功率并无明显差异,这与Rosário等<sup>[16]</sup>的报道一致。rhTSH法较激素撤退法可明显提高患者的生活质量,但价格昂贵限制了其临床应用。本研究采用SF-36评分法评价高剂量组与低剂量组<sup>131</sup>I治疗期间患者的生活质量,发现二者并无明显差异。

<sup>131</sup>I治疗的患者常出现颈部疼痛、唾液腺功能紊乱、胃肠道反应,甚至会出现骨髓抑制等严重的不良反应,影响患者的生活与生存质量,但目前尚未证明上述常见不良反应的发生与<sup>131</sup>I的剂量呈剂量依赖关系<sup>[17]</sup>。本研究采用meta分析评价<sup>131</sup>I的剂量与不良反应发生的关系,结果表明,用高剂量治疗的患者更易出现一些常见的不良反应,这与文献报道基本一致<sup>[15]</sup>。高剂量组严重不良反应的发生率较低剂量组高,但上述严重不良反应的发生并非<sup>131</sup>I治疗本身所致<sup>[5,7-8]</sup>,究其原因不排除使用<sup>131</sup>I会加重患者的基础疾病,从而导致严重并发症的发生。本研究对高、低剂量<sup>131</sup>I治疗组所需的隔离时间进行了对比分析,结果表明,高剂量组所需隔离时间明显长于低剂量组,这与Borget等<sup>[18]</sup>的研究结果一致。

本研究采用了回顾性meta分析方法,更为客观和严谨地整合了已发表文献信息,对高剂量与低剂量<sup>131</sup>I清甲整体效果提供了较为精确的估计。研究结果表明,用低剂量<sup>131</sup>I可获得与高剂量<sup>131</sup>I相同的清甲效果,低剂量<sup>131</sup>I清甲治疗所需隔离时间短、不良反应少,且避免了患者远期继发恶性肿瘤的可能风险,故对于低风险DTC患者建议使用低剂量<sup>131</sup>I清甲治疗。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] Sawka AM, Thepamongkhon K, Brouwers M, et al. Clinical review 170: a systematic review and meta analysis of the effectiveness of radioactive iodine remnant ablation for well-differentiated thyroid cancer[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2004, 89(8): 3668-3676.
- [ 2 ] Creutzig H. High or low dose radioiodine ablation of thyroid remnants?[J]. Eur J Nucl Med, 1987, 12(10): 500-502.
- [ 3 ] Johansen K, Woodhouse NJ, Odugbesan O. Comparison of 1073 MBq and 3700 MBq iodine-131 in postoperative ablation of residual thyroid tissue in patients with differentiated thyroid cancer[J]. J Nucl Med, 1991, 32(2): 252-254.
- [ 4 ] Bal C, Padhy AK, Jana S, et al. Prospective randomized clinical trial to evaluate the optimal dose of <sup>131</sup>I for remnant ablation in patients with differentiated thyroid carcinoma[J]. Cancer, 1996, 77(12): 2574-2580.
- [ 5 ] Mäenpää HO, Heikkonen J, Vaalavirta L, et al. Low vs. high radioiodine activity to ablate the thyroid after thyroidectomy for cancer: a randomized study[J/OL]. PLoS One, 2008, 3(4): e1885 [2014-03-01]. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001885>.
- [ 6 ] Kukulska A, Krajewska J, Gawkowska-Suwińska M, et al. Radioiodine thyroid remnant ablation in patients with differentiated thyroid carcinoma (DTC): prospective comparison of long-term outcomes of treatment with 30, 60 and 100 mCi[J]. Thyroid Res, 2010, 3(1): 9.
- [ 7 ] Fallahi B, Beiki D, Takavar A, et al. Low versus high radioiodine dose in postoperative ablation of residual thyroid tissue in patients with differentiated thyroid carcinoma: a large randomized clinical trial[J]. Nucl Med Commun, 2012, 33(3): 275-282.
- [ 8 ] Schlumberger M, Catargi B, Borget I, et al. Strategies of radioiodine ablation in patients with low-risk thyroid cancer[J]. N Engl J Med, 2012, 366(18): 1663-1673.
- [ 9 ] Mallick U, Harmer C, Yap B, et al. Ablation with low-dose radioiodine and thyrotropin alfa in thyroid cancer[J]. N Engl J Med, 2012, 366(18): 1674-1685.
- [ 10 ] Caglar M, Bozkurt FM, Akca CK, et al. Comparison of 800 and 3700MBq iodine-131 for the postoperative ablation of thyroid remnant in patients with low-risk differentiated thyroid cancer[J]. Nucl