

撤稿声明

撤稿文章名: 32周以下早产儿先天性甲状腺功能减退症的研究
作者: 孙美荣, 孙学梅

* 通讯作者: 邮箱:meirongs8866@163.com

期刊名: 临床医学进展 (ACM)
年份: 2021
卷数: 11
期数: 3
页码 (从X页到X页): 1329-1334
DOI (to PDF): <http://dx.doi.org/10.12677/ACM.2021.113190>
文章ID: 1572064
文章页面: <http://www.hanspub.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=412>
92

撤稿日期: 2021-12-10

撤稿原因 (可多选):

- ☐ 所有作者
☐ 部分作者:
☐ 编辑收到通知来自于
☐ 出版商
☐ 科研机构:
☐ 读者:
☒ 其他:

撤稿生效日期: 2021-12-10

撤稿类型 (可多选):

- ☐ 结果不实
☐ 实验错误
☐ 数据不一致
☐ 分析错误
☐ 内容有失偏颇
☐ 其他:
☐ 结果不可再得
☐ 未揭示可能会影响理解与结论的主要利益冲突
☐ 不符合道德
☐ 欺诈
☐ 编造数据
☐ 虚假出版
☐ 其他:
☐ 抄袭
☐ 自我抄袭
☐ 重复抄袭
☐ 重复发表 *
☐ 侵权
☐ 其他法律相关:
☐ 编辑错误
☐ 操作错误
☐ 无效评审
☐ 决策错误
☐ 其他:
☒ 其他原因:

出版结果 (只可单选)

- ☐ 仍然有效.
☒ 完全无效.

作者行为 失误(只可单选):

- ☐ 诚信问题
☐ 学术不端
☐ 无 (不适用此条, 如编辑错误)

* 重复发表: "出版或试图出版同一篇文章于不同期刊."

历史

作者回应:

☐ 是, 日期: yyyy-mm-dd

☒ 否

信息改正:

☐ 是, 日期: yyyy-mm-dd

☒ 否

说明:

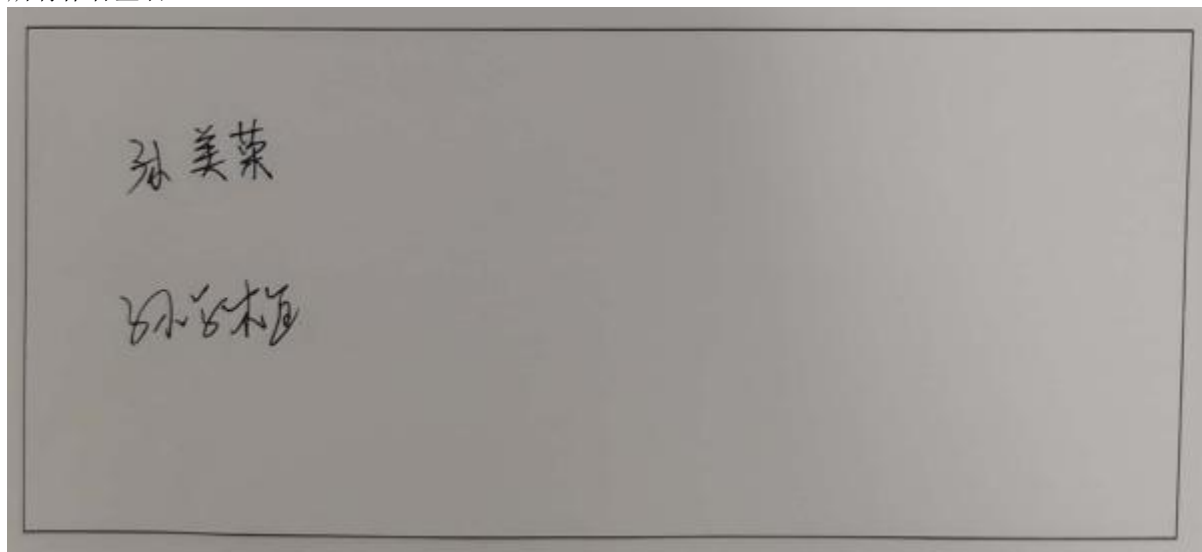
“32 周以下早产儿先天性甲状腺功能减退症的研究”一文刊登在 2021 年 3 月出版的《临床医学进展》2021 年第 11 卷第 3 期第 1329-1334 页上。因该文研究内容另作他用, 作者主动申请撤稿。根据国际出版流程, 编委会现决定撤除此重复稿件, 保留原出版出处:

孙美荣, 孙学梅. 32 周以下早产儿先天性甲状腺功能减退症的研究[J]. 临床医学进展, 2021, 11(3): 1329-1334. <https://doi.org/10.12677/ACM.2021.113190>

指导编委:

Firstname Lastname
(function e.g. EiC, journal abbreviation)

所有作者签名:



32周以下早产儿先天性甲状腺功能减退症的研究

孙美荣*, 孙学梅[#]

青岛大学第十一临床医学院临沂市人民医院, 山东 临沂
Email: meirongs8866@163.com, [#]sxm1990@126.com

收稿日期: 2021年2月23日; 录用日期: 2021年3月11日; 发布日期: 2021年3月29日

摘要

目的: 探讨需要左甲状腺素(LT4)治疗的胎龄 < 32周早产儿的先天性甲状腺功能减退症(CH)的治疗效果、转归情况。方法: 选取2016年1月至2018年12月在临沂市人民医院治疗的胎龄 < 32周的早产儿, 根据是否需要LT4治疗, 分为治疗组和对照组。在矫正年龄3个月、6个月时对两组进行生长发育评估, 在3岁时进行甲功评估明确诊断。结果: 共纳入14例早产儿, 治疗组30例, 对照组60例。3月龄时治疗组与对照组间体重、身长、头围存在统计学差异(t 分别为2.113, 2.310, 2.674; P 均 < 0.05), 6月龄时两组间体重、身长、头围差异均无统计学意义($P > 0.05$)。截止至2020年12月, 29例早产儿为暂时性CH, 1例为永久性CH。结论: 胎龄 < 32周早产儿的CH及早干预对其生长发育有积极影响, 且大部分属于暂时性甲状腺功能减退症。

关键词

早产儿, 先天性甲状腺功能减退症, 甲状腺功能检测, 促甲状腺激素, 左甲状腺素

The Study of Congenital Hypothyroidism Requiring Levothyroxine Treatment in Preterm Infants Born before 32 Gestational Weeks

Meirong Sun*, Xuemei Sun[#]

Eleventh Clinical Medical College of Qingdao University, Linyi People's Hospital, Linyi Shandong
Email: meirongs8866@163.com, [#]sxm1990@126.com

*第一作者。

[#]通讯作者。

文章引用: 孙美荣, 孙学梅. 32周以下早产儿先天性甲状腺功能减退症的研究[J]. 临床医学进展, 2021, 11(3): 1329-1334. DOI: 10.12677/acm.2021.113190

Abstract

Objective: To determine the management and prognosis of congenital hypothyroidism (CH) requiring levothyroxine (LT4) treatment in preterm infants born before 32 gestational weeks. **Methods:** A retrospective cohort study was performed on preterm infants who were born before 32 gestational weeks and admitted to the Linyi People's Hospital between January 2016 and December 2018. According to the need for LT4 treatment, they were divided into the treatment group and the control group. The growth and development of the two groups were evaluated at 3 and 6 months of corrected age, and the thyroid function was evaluated at 3 years of age to confirm the diagnosis. **Results:** This study included 314 premature infants, including 30 in the treatment group and 60 in the control group. At 3 months of age, there were significant differences in body weight, body length and head circumference ($t = 2.113, 2.310$ and $2.674, P < 0.05$) between the case and matched controls. At the age of 6 months, there was no significant difference in body weight, body length and head circumference between the two groups ($P > 0.05$). In 29 cases, treatment was stopped successfully by 3 years of age and was considered transient hypothyroidism. One case was diagnosed to have permanent hypothyroidism. **Conclusions:** Early CH intervention in preterm infants < 32 weeks of gestational age has positive effects on their growth and development, and most of them are of temporary hypothyroidism.

Keywords

Preterm Infant, Congenital Hypothyroidism, Thyroid Function Test, Thyroid Stimulating Hormone, Levothyroxine

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,随着早产儿救治成功率提高,甲状腺功能减退在早产儿中的检出率逐渐升高,是新生儿期最常见的内分泌疾病。Goissen 等[1]报道胎龄 < 32 周早产儿甲状腺功能障碍的发生率可高达 29%,胎龄 < 28 周更可达 60%,故甲状腺功能检测在新生儿期逐渐受到重视。多种因素如早产、各种围生期压力、碘或药物影响等,更容易导致早产儿出现甲状腺功能疾病[2] [3] [4]。先天性甲状腺功能减退症(Congenital hypothyroidism, CH)是一种常见的甲状腺功能疾病,特征为促甲状腺激素(Thyroid stimulating hormone, TSH)升高、甲状腺素(Thyroxine, T4)、游离甲状腺素(Free thyroxine, FT4)降低,可分为永久性和暂时性 CH;可不同程度影响早产儿体格及智力发育,需及早进行干预,否则将导致生长发育迟缓和脑损害[5]。国内有些研究显示,新生儿 CH 的发病率在 0.4‰~0.8‰不等[6] [7] [8]。泰国最近报道 CH 在早产儿中发病率可达 2.6% [9]。目前,足月新生儿甲状腺功能已得到充分研究并确定了相应的 TSH 和 FT4 的参考值范围[10],但现在还没有如何筛查和诊断早产儿,尤其是胎龄 < 32 周早产儿 CH 的最佳共识,治疗标准、初始剂量、持续时间等在各研究中心亦很混乱[11]。本研究对胎龄 < 32 周早产儿出生后甲状腺功能进行连续检测,以确定胎龄 < 32 周早产儿诊断为 CH 的治疗及转归。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月在临沂市人民医院出生或生后 7 天内转入研究中心的胎龄 < 32 周早产儿为研究对象, 排除治疗期间死亡或转入其他治疗中心的早产儿。将研究对象分为两组: 一组为应用 LT4 治疗的治疗组; 另一组为确定每个治疗对象之后, 按时间序列选取的前 2 个 TSH < 20 mU/L、FT4 正常的无需治疗的早产儿作对照组, 匹配要求包括: 性别相同, 胎龄相差 ≤ 7 天, 出生体重相差 ≤ 250 g。记录每例早产儿出生情况、疾病发生情况、必要的生长指标测量结果、甲状腺功能检测结果以及母亲一般情况。

2.2. 方法

2.2.1. 筛查方法

在出生后 1 周、2 周、3 周、4 周、矫正胎龄 36 周、40 周或出院时, 采集研究对象静脉血, 应用全自动电化学发光免疫分析仪检测血清 TSH、FT4 浓度。

2.2.2. 诊断及治疗标准

血清 TSH 增高, FT4 降低者, 可诊断为 CH; 在本研究中, 如 TSH > 20 mU/L, 伴或不伴 FT4 浓度升高, 应立即给予 LT4 替代治疗[12], 初始治疗剂量一般 $8 \sim 15$ ($\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{d}^{-1}$)。如果 TSH 水平在 $6 \sim 20$ mU/L, 暂无需治疗, 建议在 1 周或 2 周后复查甲功。

2.2.3. 随访

在初始治疗的 1~2 周予第一次甲功复查, 而后每 2 周评估检查, 直至 TSH 维持在正常范围。出院后, 在第 1 年每 3 个月随访一次, 第 1~2 年每 4 个月随访一次。每次随访需记录体重、身长、头围测量结果。3 岁时 LT4 应在 4~6 周内逐渐减量至停用, 然后进行评估明确诊断, 每 6 个月随访一次。如果在随访中, 1) TSH < 5 mU/L, 则 CH 为暂时性; 2) TSH ≥ 10 mU/L, 为永久性; 3) TSH 在 $5 \sim 10$ mU/L, 随访 2 年, 如 TSH 上升到 ≥ 10 mU/L, 或持续在 $5 \sim 10$ mU/L, 可诊断为轻度永久性 CH; 若 TSH < 5 mU/L 则为暂时性 CH。永久性 CH 需终身接受 LT4 治疗, 定期在内分泌门诊随访。

2.2.4. 统计方法

应用 SPSS 25.0, 计量资料符合正态分布用平均值 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 方式表示, 两组间比较采用 t 检验, 多个组间比较采用单因素方差分析; 不符合正态分布时以 M (P25, P75) 表示, 两组间比较采用非参数秩和检验, 多组比较采用 Kruskal Wallis H 秩和检验。计数资料应用百分比 (%) 表示, 采用 χ^2 检验。P < 0.05 认为结果有统计学差异。

3. 结果

3.1. 患儿一般情况比较

从 2016 年 1 月到 2018 年 12 月, 本研究纳入 314 例早产儿, 治疗组 30 例 (9.6%), 平均胎龄为 29.2 周 ± 1.5 周, 平均出生体重 $1154.0 \text{ g} \pm 323.1 \text{ g}$, 平均身长 $38.4 \pm 2.5 \text{ cm}$, 平均头围 $28.0 \pm 1.7 \text{ cm}$, 其中男 16 例, 女 14 例。对照组纳入 60 例, 平均胎龄为 29.4 周 ± 1.4 周, 平均出生体重 $1151.8 \text{ g} \pm 282.4 \text{ g}$, 平均身长、头围分别为 $38.3 \pm 2.9 \text{ cm}$ 、 $28.0 \pm 1.8 \text{ cm}$, 其中男 32 例, 女 28 例。两组早产儿基线特征无明显差异 (P > 0.05), 见表 1。

Table 1. Comparison of general conditions of premature infants between treatment group and control group ($\bar{x} \pm s$)
表 1. 治疗组、对照组早产儿基线特征比较($\bar{x} \pm s$)

	治疗组(例(X = 30))	对照组(例(X = 60))	t 值/ χ^2 值	P 值
胎龄(周)	29.2 $\pm$ 1.5	29.4 $\pm$ 1.4	0.721	0.473
出生体重(g)	1154.0 $\pm$ 323.1	1151.8 $\pm$ 282.4	0.033	0.974
出生身长(cm)	38.4 $\pm$ 2.5	38.3 $\pm$ 2.9	0.134	0.893
出生头围(cm)	28.0 $\pm$ 1.7	28.0 $\pm$ 1.8	0.000	1.000
男性(例(X/%))	16 (53.3)	32 (53.3)	0.000	1.000
剖宫产(例(X/%))	27 (90.0)	55 (91.7)	0.069	0.293
多胎(例(X/%))	8 (26.7)	10 (16.7)	1.250	0.264
妊娠期高血压(例(X/%))	14 (46.7)	35 (58.3)	1.098	0.295
妊娠期糖尿病(例(X/%))	6 (20.0)	15 (15.0)	0.280	0.597
妊娠期甲状腺疾病(例(X/%))	1 (3.3)	2 (3.3)	0.000	1.000
胎膜早破 $\geq$ 18 小时(例(X/%))	7 (23.3)	11 (18.3)	0.413	0.576
新生儿呼吸窘迫综合征 $\geq$ II 级(例(X/%))	14 (46.7)	29 (48.3)	0.022	0.881

3.2. 治疗组甲状腺功能检测结果

在治疗组,第 1 周检测甲功共 23 例,6 例 TSH $<$ 20 mU/L,17 例 TSH $>$ 20 mU/L 开始应用 LT4 治疗,其中 14 例 TSH 在 20~50 mU/L,2 例在 50~100 mU/L,1 例 TSH $>$ 150 mU/L;第 2 周有检测结果的有 16 例,TSH $>$ 20 mU/L 有 7 例,其中有 3 例在 20~50 mU/L,3 例 50~100 mU/L,1 例 TSH $>$ 100 mU/L,6 例开始 LT4 治疗;在第 3 周 20 例结果中有 10 例 TSH $<$ 20 mU/L,其中 7 例 TSH 在 20~50 mU/L,1 例在 50~100 mU/L,2 例 TSH $>$ 150 mU/L,有 7 例开始 LT4 治疗;第 4 周 22 例 TSH 检测结果中,6 例 TSH $>$ 20 mU/L,其中有 2 例 TSH 在 20~50 mU/L,1 例在 50~100 mU/L,2 例 TSH $>$ 100 mU/L,1 例 TSH $>$ 150 mU/L,6 例均已开始治疗。给予治疗的 30 例早产儿矫正胎龄 36 周时 20 例 TSH $<$ 5 mU/L,3 例 TSH 在 5~10 mU/L,6 例 TSH 在 10~20 mU/L,1 例 TSH $>$ 150 mU/L。开始使用 LT4 治疗的平均年龄为 31.1 周,初次使用 LT4 的平均剂量为 8.5 ($\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{d}^{-1}$)。

3.3. 两组早产儿生长发育情况比较

治疗组、对照组早产儿随访至矫正年龄 3 个月时,体重、身长、头围两组相比较其差异有统计学意义($P = 0.037$, $P = 0.023$, $P = 0.035$);6 个月时,两组早产儿体重、身长、头围均无统计学差异($P = 0.269$, $P = 0.622$, $P = 0.561$),见表 2。

Table 2. Comparison of growth and development of premature infants between treatment group and control group ($\bar{x} \pm s$)
表 2. 治疗组、对照组早产儿生长发育情况比较($\bar{x} \pm s$)

时间	生长发育情况	治疗组(例(X = 30))	对照组(例(X = 60))	t 值	P 值
3 月龄	体重(g)	5765.0 $\pm$ 774.3	6162.5 $\pm$ 112.6	2.113	0.037
	身长(cm)	59.5 $\pm$ 2.3	60.6 $\pm$ 2.2	2.310	0.023
	头围(cm)	38.6 $\pm$ 1.1	39.8 $\pm$ 1.4	2.674	0.035
6 月龄	体重(g)	7223.3 $\pm$ 984.6	7470.0 $\pm$ 994.4	1.113	0.269
	身长(cm)	66.7 $\pm$ 2.5	66.5 $\pm$ 2.2	0.494	0.622
	头围(cm)	42.7 $\pm$ 1.1	42.5 $\pm$ 1.2	0.583	0.561

3.4. 疾病转归

出院后所有患儿均常规随访, 截止 2020 年 12 月, 30 例有 29 例早产儿在 3 岁时终止 LT4 治疗取得成功, 有 1 名早产儿诊断为永久性 CH。确诊为永久性 CH 的 1 例早产儿, 出生胎龄 31.1 周, 出生体重 1 230 g, 生后第 3 周时 TSH > 150 mU/L 并启动 LT4 替代治疗, 暂未发现有生长发育延迟现象。

4. 讨论

胎儿出生后由于寒冷、缺氧刺激、TH 供应突然中断等原因, TSH 迅速激增, 于 30 分钟至 60 分钟内到达峰值 70~100 μ IU/ml, 持续 3 天逐渐降低, 约 1 周左右降至正常[2] [11] [13]。此时因为高 TSH 的刺激, 导致 FT4 增加, 并在 24~36 小时内达高峰, 持续高于正常水平数周后下降。足月儿和早产儿有不同的甲状腺生理。足月儿 FT4 水平在 4~6 周内下降, 但其水平在生后 6 个月内仍高于正常年长儿及成人[14]。对于早产儿而言, 胎龄 > 30 周早产儿, 出生后 1~2 个月时间内甲状腺激素水平接近足月儿; 胎龄 < 30 周早产儿, 其激素水平在生后 1~2 周内降至最低点, 之后在数周内仍维持低于足月儿水平, 然后逐渐升高至正常出生时水平[2]。

一些国外报道, TSH 延迟升高性 CH 的发生率在极低出生体重儿中为 0.34%, 在超低出生体重儿中的发病率可高达 1.72% [15]; 对于胎龄 < 30 周的早产儿来说, 其发生率可至 6.9% [16]。TSH 延迟升高性 CH 在胎龄小、体重低的早产儿中发生率较高。本研究中治疗组的 30 名早产儿中, 第 1 周开始治疗的早产儿约 1/2, 仍有一半早产儿存在 TSH 延迟升高。延迟性 TSH 浓度升高多发生在早产儿出生后 2~6 周, 因此, 仅依靠一次筛查漏诊率很高, 反复评估早产儿血清 TSH 和 FT4 水平是必要的[17] [18]。

本研究中治疗组早产儿出生时体重、身长、头围与对照组相比, 其差异无统计学意义, 且围生期相关危险因素如妊娠期高血压、糖尿病、胎膜早破、呼吸窘迫综合征等因素均无统计学差异, 保证了后期数据的可比性, 随访至 3 月龄时, 治疗组身长、体重、头围存在发育落后现象, 但这种生长发育的落后是暂时的, 治疗组的早产儿会在 3 月龄至 6 月龄期间发生生长追赶。当 6 月龄时, 治疗组早产儿在体重、身长、头围方面均与对照组的生长发育水平相持平。说明 CH 会造成早产儿的体重、身长、头围的发育延迟, 及早给予小剂量 LT4 干预治疗有积极影响。

纳入研究的 30 例需要 LT4 治疗的早产儿, 至研究终止, 29 例确定为暂时性甲状腺功能减退症, 1 例诊断为永久性 CH。这表明早产儿的甲状腺功能障碍大多数是暂时性的, 在 3 岁之前停止补充左甲状腺素是可能的。

此次研究还有几个局限性。第一, 缺乏影像学评估。甲状腺成像有助于鉴别 CH 患儿甲状腺缺如、甲状腺发育不良与其他原因, 有助于我们明确诊断[19]。第二, 缺乏神经系统随访。据报道, 甲状腺功能障碍会影响脑部发育, 对患儿运动、语言、智力等造成一定影响, 及时治疗可有效, 因此我们应该对神经系统发育进行定期随访评估[20] [21]。

5. 结论

32 周以下早产儿的先天性甲状腺功能减退症大部分属于暂时性甲状腺功能减退症, 可影响生长发育, 及早给予干预有积极影响。

伦理审批

本研究方案已获得临沂市人民医院伦理委员会审查批准, 所有受试者的父母均同意参加本研究并签署了知情同意书。

参考文献

- [1] Goissen, C., Fontaine, C., Braun, K., Bony, H., Al-Hosri, J., Ramadan-Ghostine, G., *et al.* (2011) Prospective Study at 1 Week of Life of Thyroid Function in 97 Consecutive Pre-Term Newborns under 32 Weeks of Gestation. *Archives de Pédiatrie*, **18**, 253-260. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2010.12.018>
- [2] 刘俐, 姜忒. 早产儿甲状腺功能减退[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2019, 34(2): 151-154.
- [3] Pinsker, J.E., McBayne, K., Edwards, M., Jensen, K., Crudo, D.F. and Bauer, A.J. (2013) Transient Hypothyroidism in Premature Infants after Short-Term Topical Iodine Exposure: An Avoidable Risk? *Pediatrics and Neonatology*, **54**, 128-131. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2012.10.005>
- [4] 钟向明, 李敏洪, 陈汛, 邓智青, 骆志红. 四种新生儿常见病因对甲状腺功能的影响[J]. 中国新生儿科杂志, 2015, 30(3): 183-187.
- [5] 高艳丽. 甲状腺激素对早产儿生长发育影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古医科大学, 2016.
- [6] 刘爱华. 新生儿先天性甲状腺功能减退症的临床筛查及其治疗[J]. 中外医疗, 2016, 35(6): 88-89.
- [7] 刘珍, 丁俊琼, 王晓明. 促甲状腺素与游离甲状腺素检测在新生儿先天性甲状腺功能减低症筛查中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(12): 2631-2633.
- [8] 冯丽娇, 梁燕军, 熊伟, 姚影. 干血滤纸片 TSH 联合 FT4 检测在筛查新生儿先天性甲状腺功能减低症中的结果分析[J]. 当代医学, 2020, 26(10): 146-147.
- [9] Jaruratanasirikul, S., Janjindamai, W. and Sriplung, H. (2019) Congenital Hypothyroidism in Preterm Infants: A 3- to 8-Year Longitudinal Study in Southern Thailand. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, **32**, 1275-1282. <https://doi.org/10.1515/jpem-2019-0054>
- [10] Verburg, F.A., Kirchgässner, C., Hebestreit, H., Steigerwald, U., Lentjes, E.G.W.M., Ergezinger, K., *et al.* (2011) Reference Ranges for Analytes of Thyroid Function in Children. *Hormone and Metabolic Research*, **43**, 422-426. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1275326>
- [11] 张靖辉, 李利. 早产儿甲状腺功能紊乱研究进展[J]. 中国新生儿科杂志, 2016, 31(3): 227-230.
- [12] Léger, J., Olivieri, A., Donaldson, M., Torresan, T., Krude, H., van Vliet, G., *et al.* (2014) European Society for Paediatric Endocrinology Consensus Guidelines on Screening, Diagnosis, and Management of Congenital Hypothyroidism. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **99**, 377-384. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-1891>
- [13] 刘燕, 姜红. 早产儿暂时性低甲状腺素血症的研究进展[J]. 中国新生儿科杂志, 2015, 30(4): 306-308.
- [14] 王睿, 孙美荣, 孔维康, 孙学梅. 不同胎龄早产儿甲状腺素功能的检测[J]. 精准医学杂志, 2019, 34(4): 315-317.
- [15] Woo, H.C., Lizarda, A., Tucker, B., Mitchell, M.L., Vohr, B., Oh, W., *et al.* (2011) Congenital Hypothyroidism with a Delayed Thyroid-Stimulating Hormone Elevation in Very Premature Infants: Incidence and Growth and Developmental Outcomes. *The Journal of Pediatrics*, **158**, 538-542. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.10.018>
- [16] Kaluarachchi, D.C., Colafay, T.T., Pesce, L.M., Tansey, M. and Klein, J.M. (2017) Congenital Hypothyroidism with Delayed Thyroid-Stimulating Hormone Elevation in Premature Infants Born at Less than 30 Weeks Gestation. *Journal of Perinatology*, **37**, 277-282. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.213>
- [17] Cavarero, P., Camilot, M., Popa, F.I., Lauriola, S., Teofoli, F., Gaudino, R., *et al.* (2016) Congenital Hypothyroidism with Delayed TSH Elevation in Low-Birth-Weight Infants: Incidence, Diagnosis and Management. *European Journal of Endocrinology*, **175**, 405-402. <https://doi.org/10.1530/EJE-15-1233>
- [18] Desai, M.P., Sharma, R., Riaz, I., Sudhanshu, S., Parikh, R. and Bhatia, V. (2018) Newborn Screening Guidelines for Congenital Hypothyroidism in India: Recommendations of the Indian Society for Pediatric and Adolescent Endocrinology (ISPAE)—Part I: Screening and Confirmation of Diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*, **85**, 440-447. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2575-y>
- [19] Sudhanshu, S., Riaz, I., Sharma, R., Desai, M.P., Parikh, R. and Bhatia, V. (2018) Newborn Screening Guidelines for Congenital Hypothyroidism in India: Recommendations of the Indian Society for Pediatric and Adolescent Endocrinology (ISPAE)—Part II: Imaging, Treatment and Follow-up. *The Indian Journal of Pediatrics*, **85**, 448-453. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2576-x>
- [20] Williams, F., Lindgren, A., Watson, J., Boelen, A. and Cheetham, T. (2020) Thyroid Function in Preterm Infants and Neurodevelopment at 2 Years. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, **105**, 504-509. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316742>
- [21] Chee, Y.Y., Wong, K.Y. and Low, L. (2011) Review of Primary Hypothyroidism in Very Low Birthweight Infants in a Perinatal Centre in Hong Kong. *Journal of Paediatrics and Child Health*, **47**, 824-831. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2011.02033.x>