

The Clinical Significance of Urine Ketone

Ruitian Yi¹, Hongli Liu², Yingren Zhao³, Yinghua Niu^{3*}

¹Department of Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi

²Department of Clinical Laboratory, The Eighth People's Hospital of Xi'an, Xi'an Shaanxi

³Department of Infectious Disease, Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi

Email: iris26@126.com, niuyhua@126.com

Received: Jan. 31st, 2019; accepted: Feb. 14th, 2019; published: Feb. 21st, 2019

Abstract

Ketone bodies are the metabolic intermediates of human fat by liver, and participate in the energy supply of human. But excessive amounts of them lead to acidosis, causing the disorder of acid-base balance. Previous studies have found that ketone bodies are related to the incidence and prognosis of some diseases such as diabetic ketoacidosis, non-diabetic ketoacidosis diseases, specific viral infections, drug poisoning, special populations, intractable epilepsy. It is a strong predictor of certain diseases or pathological conditions in the presence of certain physiological factors. Ketone bodies are not specific indexes, but the detection of ketone bodies is simple and convenient, with low cost and high repeatability. Therefore, it is convenient for clinical doctors to make decisions and treatment according to the results, and then to reduce complications and mortality, but to improve the cure rate.

Keywords

Urine Ketone Body, The Pathological State, Physiological State, The Advantages and Disadvantages of Urine Ketone Body, Reasonable Diagnosis

尿酮体的临床意义

弋锐田¹, 刘红莉², 赵英仁³, 牛迎花^{3*}

¹西安交通大学第一附属医院重症医学科, 陕西 西安

²西安市第八人民医院检验科, 陕西 西安

³西安交通大学第一附属医院感染性疾病科, 陕西 西安

Email: iris26@126.com, niuyhua@126.com

收稿日期: 2019年1月31日; 录用日期: 2019年2月14日; 发布日期: 2019年2月21日

*通讯作者。

摘要

酮体是人体内脂肪在肝脏代谢的中间产物，参与机体供能，酮体过多又能导致机体酸中毒，引起酸碱平衡紊乱。研究发现酮体与糖尿病酮症酸中毒、非糖尿病酮症酸中毒性疾病、特殊病毒感染、药物中毒、特殊人群、难治性癫痫等疾病的发生预测、预后存在相关性，是许多疾病发生的预测因素或某些生理因素情况下的病理状态。虽然酮体不是特异性指标，但酮体的检测简单便捷、费用低、可重复性强，便于临床医生对疾病做出相应处理与治疗，降低并发症及死亡率，提高治愈率。

关键词

尿酮体，病理状态，生理状态，尿酮体阳性利与弊，合理诊断

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

酮体是人体内脂肪在肝脏代谢的中间产物，包括 β -羟丁酸、乙酰乙酸和丙酮[1]。肝脏有较强的合成酮体的酶系，但不能利用酮体，故酮体经由肝脏产生后随血液循环运输到其他组织进行利用，当酮体产生能力超过机体组织利用能力时，就会出现酮症，酮体过多既可参与机体供能又能导致机体酸中毒，引起酸碱平衡紊乱，酮症对于临床一些疾病的诊断及预后具有重要的意义。本文就尿中酮体的临床意义及研究进展做一综述。

2. 酮体代谢

2.1. 酮体概念

酮体是人体内脂肪酸在肝脏氧化分解的中间产物，包括 β -羟丁酸、乙酰乙酸及丙酮，分别约占78%、20%和2% [1]。

2.2. 酮体生成

酮体主要是在肝脏细胞线粒体中生成。酮体生成是对血液中葡萄糖水平低下或是细胞中的糖原耗竭的一种反应，使脂肪酸在 β -氧化中被酶降解而形成乙酰辅酶A，在正常情况下，乙酰辅酶A被进一步氧化，而其中的能量以电子的形式被转移给还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸和还原型黄素腺嘌呤二核苷酸或是在三羧酸循环中被固定在鸟苷三磷酸中。然而，若是在 β -氧化中生成的乙酰辅酶A量超过了三羧酸循环的处理能力或是因为三羧酸循环中间产物如草酰乙酸的量少而使得循环的效率低下，此时乙酰辅酶A就会被用于生成乙酰乙酸、丙酮和 β -羟丁酸，合称为酮体，他们被运出肝脏进行分解利用[1]。

2.3. 酮体种类

- 1) 乙酰乙酸，该物质被氧化而产生能量，如果不被氧化，则就会成为以下两种其他酮体的来源。
- 2) 丙酮，该物质不能作为能量来源，但会作为废料呼出或是排泄出体外。
- 3) β -羟丁酸，该物质根据国际纯粹与应用化学联合会的系统命名法，从严格意义上来说该物质并不是酮。

2.4. 酮体产生意义

当体内糖供应不足时,便启动储存的脂肪酸进行氧化供能,在肝脏内产生酮体,运输到肝外进行利用,通常情况下酮体有以下几方面的意义:1) 酮体易运输:长链脂肪酸穿过线粒体内膜需要载体肉毒碱转运,脂肪酸在血中转运需要与白蛋白结合生成脂酸白蛋白,而酮体通过线粒体内膜以及在血中转运并不需要载体;2) 易利用:脂肪酸活化后进入 β -氧化,每经4步反应才能生成一分子乙酰辅酶A,而乙酰乙酸活化后只需一步反应就可以生成两分子乙酰辅酶A, β -羟丁酸的利用只比乙酰乙酸多一步氧化反应。因此,可以把酮体看作是脂肪酸在肝脏加工生成的半成品;3) 节省葡萄糖供脑和红细胞利用:肝外组织利用酮体会生成大量的乙酰辅酶A,大量乙酰辅酶A抑制丙酮酸脱氢酶系活性,限制糖的利用。同时乙酰辅酶A还能激活丙酮酸羧化酶,促进糖异生。肝外组织利用酮体氧化供能,就减少了对葡萄糖的需求,以保证脑组织、红细胞对葡萄糖的需要。脑组织不能利用长链脂肪酸,但在饥饿时可利用酮体供能,饥饿5周时酮体供能可多达70%;4) 肌肉组织利用酮体:可以抑制肌肉蛋白质的分解,防止蛋白质过多消耗,其作用机理尚不清楚;5) 酮体生成增多:常见于饥饿、妊娠中毒症、糖尿病等情况下,低糖高脂饮食也可使酮体生成增多。

2.5. 酮体利用

体内产生酮体后,被血液从肝脏带出到肝外,当肝外组织需要从酮体中获得能量时,会经过以下步骤:1) β -羟丁酸在 β -羟丁酸脱氢酶的作用下脱氢生成乙酰乙酸;2) 乙酰乙酸在 β -酮酰辅酶A转移酶的作用下被活化成乙酰乙酰辅酶A,这一步骤中提供辅酶A的是三羧酸循环的中间产物琥珀酰辅酶A;3) 乙酰乙酰辅酶A在硫解酶的作用下与辅酶A结合裂解为两分子的乙酰辅酶A,这两分子的乙酰辅酶A可以进入三羧酸循环而释放能量。由此肝外组织可获得能量[1]。

2.6. 酮体产生的利与弊

当糖代谢发生障碍,脂肪分解增多,酮体产生速度超过机体组织利用速度时,可出现酮血症(ketonemia),酮体血浓度一旦超过肾阈值(70 g/L),酮体经肾小球的滤过量超过肾小管的重吸收能力,就可产生酮尿(ketonuria) [2]。酮体的出现有利有弊,弊端在于酮体中的乙酰乙酸和 β -羟丁酸都是酸性物质,如果这些酮体在体内水平过高,大量堆积,会引起酸中毒,例如在未经治疗的I型糖尿病(糖尿病酮症酸中毒) [3]与饮酒狂欢而未进食足量的碳水化合物(酒精性糖尿病酸中毒) [4]的情况下会发生;好处在于机体产生少量的酮体能被肌肉组织利用,可抑制肌肉蛋白质的分解,减少对葡萄糖的需求,以保证脑组织、红细胞对葡萄糖的需要,另外李变霞[5]和刘桂贤[6]的研究表明,酮体还能够抑制癫痫的发作,具体机制尚不清楚。

3. 酮体检测

可检测血液或者尿液中的酮体来判断机体是否出现酮体积聚,但酮体检测受多方面因素的影响。

3.1. 酮体检测样本

若血中酮体增加,会形成酮血症,过多的酮体从尿中排出,形成酮尿症,因此,血酮体及尿酮体检测对诊断酮症酸中毒具有重要的意义。闵彦[7]报道了用尿酮体替代血酮体快速检测糖尿病酮症酸中毒患者酮体积聚情况,方法简便,结果准确可靠,达到快速诊断的目的。另外,随着医疗科学技术的不断发展与进步,尿液分析从传统的手工检测逐渐转化成自动化分析,使实验结果敏感性以及精密性得到了提高,为临床上快速诊断提供了依据。因此,用尿酮体代替血酮体检测体内酮体含量不失为一种简易、快速、方便、准确、可靠地检测手段。

3.2. 酮体检测方法

酮体的定性检测方法有酮体粉法、朗格(Lange)法、乙酰乙酸检查(Gerhardt)法。酮体粉法和朗格法对丙酮的敏感度为 100 mg/L; 对乙酰乙酸的敏感度为 80 mg/L。乙酰乙酸检查法对乙酰乙酸的敏感度为 700 mg/L。干化学试剂带法是目前临床上常用的尿酮体筛选方法, 为半定量分析, 检测过程简易快速, 尤其适合床边检验, 但不同试剂带对乙酰乙酸和丙酮的灵敏度不一。上述方法均不与 β -羟丁酸反生反应, 大约有 10%体内仅有 β -羟丁酸升高的患者尿酮体检测可为阴性。目前临床上使用尿液自动分析仪, 既方便又准确[3][8][9]。

3.3. 酮体检测注意事项

酮体检测影响因素众多, 为保证结果准确, 必须注意保证送检尿液标本合格: 新鲜、无污染、及时送检。因丙酮和乙酰乙酸都具有挥发性, 久置后乙酰乙酸可转变呈丙酮, 使阳性结果偏低[10], 赵红侠[11]发现随着尿液放置时间的延长, 酮体的检出率明显降低, 到 3 小时基本酮体检测为阴性; 尿液被细菌污染后, 酮体消失, 因此尿液必须新鲜, 及时送检; 尿液放置时间长或留取方式错误均会造成检测结果的不准确[12]; 另外, 不同仪器或测定方法的灵敏度不一致, 可能导致结果偏差[13]; 检测仪器和试剂应在规定的温度范围内正常使用, 保证结果的可靠性[14]。

4. 酮体检测在临床诊断中的意义

血中酮体过多, 出现酮症, 从尿中排出, 则出现酮尿。临床上常见的酮尿可能为病理状态, 也可能为生理状态下的病理症状。

4.1. 酮体与糖尿病酮症酸中毒

重症糖尿病或者中晚期糖尿病的表现为糖脂代谢紊乱, 酸碱平衡紊乱, 电解质平衡紊乱等酸中毒表现, 其机制为: 糖尿病患者体内糖代谢紊乱导致大量脂肪分解产生酮体, 血液和尿液中的酮体一旦超出人体的处理能力就蓄积而出现酸中毒, 如果不及时治疗, 会导致严重的后果; 同时因脂肪分解加速会产生大量酸性代谢产物, 大量的酮体排出可带走体内的水分, 出现厌食、恶心、呕吐等胃肠道症状致使体液进一步丢失, 如此恶性循环会导致患者出现周围循环衰竭, 中枢神经系统功能障碍, 危害极大[15], 尿酮体可以作为判断病情的指标[16], 邵海华[8]使用 3 种不同的方法检测 20 例糖尿病酮症酸中毒患者, 19 例尿酮体阳性, 认为在肾功能正常情况下, 未控制或者治疗不当的糖尿病出现酸中毒或昏迷时, 尿酮体检查极有价值; 肾功能不全时, 由于肾循环障碍, 肾小球滤过减少, 而肾糖阈及酮阈升高, 可出现尿糖与酮体减少, 甚至消失, 因此, 诊断时必须注意以血酮检查为主。另外, 糖尿病酮症酸中毒早期, 主要酮体成分 β -羟丁酸, 很少或缺乏乙酰乙酸, 此时测得结果可导致对总酮体量估计不足。在糖尿病酮症酸中毒症状缓解之后, β -羟丁酸转变为乙酰乙酸, 反而使乙酰乙酸含量比初始急性期增高, 易对病情估计过重, 因此临床上要注意此种情况[17]。吴德云[18]等对 80 例糖尿病患者的临床表现观察研究表明, 酮症倾向肥胖糖尿病患者经胰岛素强化治疗后, 多数患者可停用胰岛素或胰岛素类似物, 甚至可单纯生活方式干预就能良好地控制血糖, 因此, 尿酮体阳性时的酮症倾向的肥胖糖尿病患者尚保存一定的胰岛 β 细胞功能。据文献报道, 有些肿瘤患者以糖尿病为首发症状, 而原发疾病如胰腺癌所引起的消化道症状不够典型, 极易与糖尿病混淆, 造成临床漏诊、误诊[19]。

4.2. 酮体与非糖尿病酮症酸中毒性疾病

郑伟华[20]和张宏兴[21]的研究表明, 甲状腺功能亢进症(简称甲亢)患者尿酮体阳性率明显高于同期

入院的甲状腺功能正常的患者和健康体检者,可能与甲状腺激素能够增加脂肪分解有关,在甲亢患者中,不仅游离脂肪酸动员增多,而且血中脂肪酸半衰期缩短,说明脂肪的动员、利用和消耗都加速,故患者的体质量迅速减轻,出现营养不良,促使酮体大量产生,随尿排出,因此测定尿酮体可以了解脂肪代谢情况,评估甲亢患者的病情严重程度,指导临床合理营养。龚攀[22]的研究表明,妊娠妇女尤其是伴有剧烈呕吐者,尿酮体阳性率接近 30%,显著高于未孕妇女,认为妊娠期妇女基础酮体水平增高,且禁食后酮体水平急剧增高,这与 Jovanovic-Peterson L [23]报道是一致的,因此,尿酮体可用于判断妊娠妇女体内糖脂代谢情况,及时对妊娠剧吐患者补充碳水化合物,减轻体内酮症状态。许艳茹[24]研究妊娠剧吐患者若联合配偶给予心理干预治疗,尿酮体转阴及妊娠不适症状消失时间均明显缩短,表明尿酮体可作为妊娠孕妇精神心理状况的评估指标。另外林丽娟[25]的研究表明,妊娠期妇女尿酮体总阳性率为 36.6%,妊娠伴孕吐者尿酮体阳性率为 55.1%,而妊娠期糖尿病患者尿酮体阳性率高达 60.7%,均高于未妊娠妇女的 6.0%,酮体在孕妇体内堆积对胎儿脑、神经等发育产生不良影响,因此要及时发现酮体代谢异常并采取有效的措施,减少酮体对胎儿生长发育的影响。小儿尿酮体阳性较少见报道,目前发现临床上住院患儿中尿酮体阳性率远远超出了我们的想象,为探讨病理现象、生理现象或者是检测上的错误,排除糖尿病引起的尿酮体阳性或是小儿饥饿性低血糖症引起酮症的尿酮体阳性,刘玉兰[26]和林旭明[7]以及孙玉荣[9]对小儿使用不同检测方法以及检测不同时间段尿液中酮体的研究表明,发热、呕吐、病情越重患儿,尿中酮体含量越高,认为小儿尿酮体阳性,主要因发热、呕吐、不能进食,以致体内脂肪分解代谢明显增多,产生的酮体超过组织利用,由尿液排出,因此尿酮体可以作为住院患儿机体代谢紊乱的检测指标,以指导临床合理补充能量,降低脂肪消耗,改善酮体状态,纠正代谢紊乱。

4.3. 酮体与特殊病毒感染

陈明明[27]报道了一例以发热、乏力伴纳差起病的戊肝合并微小病毒 B19 感染的患者,实验室检查发现尿酮体 2+,因微小病毒 B19 可以引起急性肝损伤[28]因此可能为戊肝病毒和微小病毒重叠感染引起肝细胞受损,致使病情重、病程持续时间长,导致患者体内碳水化合物消耗增多,脂肪参与供能,以致酮体产生过多,尿酮体阳性。强占荣[29]的研究表明,AIDS 患者尿酮体阳性率与同期住院的非 AIDS/HIV 感染者比较没有显著差异,但是尿蛋白及尿红细胞比较有差异,认为尿酮体不受 AIDS 并发肾损害的影响,但是尿蛋白及尿红细胞受影响,必要时行肾组织活检有助于早期诊断 HIV 相关性肾病,及时干预治疗可能延缓病情进展。

4.4. 酮体与药物中毒

临床上使用一些药物可以导致尿酮体阳性,例如服用双胍类降糖药(如降糖灵)等由于药物有抑制细胞呼吸的作用,可出现血糖已降,但尿酮阳性的现象。蒋成霞[30]报告了 3 例氯氮平致酮症酸中毒的病例,以往国内未见报道,而有文献报道美国近 20 年有 20 例氯氮平引起糖尿病重症,其中 10 例为酮症酸中毒(DKA) [31]氯氮平是一种很有效的抗精神分裂症的药物,可导致酮症酸中毒,其机制与胰岛素分泌过多和胰岛素抵抗,诱发 2 型糖尿病有关[32];另外于秀平[33]也报道了一例使用氯丙嗪和氯氮平后突发糖尿病酮症酸中毒昏迷,经对症治疗后,病情好转,酮体转阴,改用利培酮合并安坦抗精神病治疗。因此,在长期服用抗精神病药物过程中,应监测血糖、血脂、血酮体变化,避免不良事件的发生。

4.5. 酮体与特殊人群

长时间剧烈运动时糖利用受阻,于是脂肪大量动员生存酮体,其分子较小,水溶性大,不必与血浆清蛋白结合,易于在血液中运输,是肝脏快速输出能量的一种形式。酮体能通过血脑屏障和血管平滑肌的毛细血管,所以可成为大脑和肌组织的重要能源物质。但当肝内生成酮体超过肝外组织氧化利用的限

度, 血中酮体堆积, 临床上便称为酮血症, 酮体随排出即为酮尿[34]。运动员[35] [36]饮食中动物性食物摄入越多, 训练强度越大, 尿中酮体水平越高, 因此尿中酮体水平可反映运动负荷情况以及膳食结构。另外, 对进驻高原的健康人群的研究发现[37] [38] [39], 进驻高原时间越长, 尿中酮体阳性率越高, 认为与高寒缺氧, 机体耗能增加, 饮食中糖分供应不足, 迫使脂肪分解供能, 血酮分解增加, 尿酮体随之增多有关。因此监测尿酮体变化可以及时反映机体的代谢状况和缺氧对肾脏的损伤程度。万传远等[40]研究认为, 煤矿工作者尿酮体阳性率高于健康普通人, 且劳动强度大的井下采煤和掘进工尿酮体阳性率高于井下技术工, 提示煤矿作业者应该补充足够的碳水化合物, 保证体力, 减轻酮症。白云[41]和王会敏[4]的研究发现体检人群中尿酮体阳性与血糖高低不存在相关性, 尿酮体阳性并不能准确反映患者的血糖水平, 并且尿酮体阳性主要集中在 20~50 岁年龄组, 认为可能年轻人生活不规律、不按时饮食、经常不吃早饭、挑食、爱吃零食、减肥、偏瘦, 造成过度饥饿出现尿酮体增高, 久之会严重危害身体健康, 而年龄较大的人工作稳定, 生活规律, 营养充足搭配合理, 偶尔空腹一次不会引起尿酮体增高, 提示我们肩负重任、工作压力大的年轻人应注重生活质量, 按时饮食, 科学饮食, 以提高身体素质, 增强体质, 更好的胜任所从事的工作, 提高工作效率。

4.6. 酮体与特殊情况(难治性癫痫)

以上情况是尿中酮体阳性的负面影响, 但在特殊疾病(难治性癫痫)时, 尿酮体增加有利于控制疾病。生酮饮食是一种含高比例脂肪、足够蛋白质和低碳水化合物的特殊配方饮食, 通过模拟饥饿过程让机体达到和维持酮症状态, 从而抑制癫痫的发作, 具体机制尚不清楚, 李变霞[5]和刘桂贤[6]利用生酮饮食治疗药物难以控制的难治性癫痫患儿, 发现血酮体处于 1.5 mmol/L~3.0 mmol/L, 尿酮体达 3+, 而病人无不适症状时, 继续生酮饮食治疗, 癫痫发作次数明显减少, 但一定要严密观察生酮饮食的不良反应, 如低血糖发作, 消化不良, 电解质紊乱、酸中毒等, 及时对症处理, 以免不良结果的发生, 保证治疗的安全性, 从而使生酮饮食治疗能够继续维持。

综上所述, 引起尿酮体阳性的因素很多, 故而在临床工作中, 当尿酮体出现阳性时, 除了要考虑某些疾病的因素, 还要考虑某些生理因素, 或者是某些生理因素情况下的病理状态, 以及某些特殊人群, 特殊治疗以及检测的误差等多方面的因素, 便于临床大夫对尿酮体检测阳性做出准确的判断, 给予相对应的处理与治疗, 降低并发症及死亡率, 提高治愈率。

致 谢

本文中所有作者无利益冲突, 文章由弋锐田撰写, 刘红莉提供检验方法的帮助, 赵英仁负责课题的总体思路与设计, 牛迎花负责修改以及总体指导。

参考文献

- [1] 查锡良. 生物化学[M]. 第7版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 130-131.
- [2] 叶应妩, 王毓之, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 第3版. 南京: 东南大学出版社, 2006: 285.
- [3] 项国谦, 陶晓薇, 赵洪灿, 等. 糖尿病患者血清 β -羟丁酸与尿酮体及葡萄糖检测意义探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(12): 2654-2655.
- [4] 王会敏, 何柯新. 232 例体检者尿酮体阳性结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(4): 416-419.
- [5] 李变霞, 张秀萍. 生酮饮食治疗难治性癫痫的护理[J]. 全科护理, 2011, 9(6): 1422-1423.
- [6] 刘桂贤. 生酮饮食与难治性癫痫患儿的护理[J]. 中国民族民间医药, 2012, 8(6): 128.
- [7] 林旭明. 小儿尿酮体阳性分析[J]. 实用医学杂志, 1999, 15(2): 152-153.
- [8] 邵海华. 糖尿病酮症酸中毒尿中酮体定性检查分析[J]. 中国卫生标准管理, 2014, 5(18): 119-120.

- [9] 孙玉荣. 不同方法检测小儿尿酮体结果比较[J]. 山西医药杂志, 2012, 4(8): 828-829.
- [10] 宋文琪, 张美和. 血清 β -羟丁酸测定在小儿 1 型糖尿病并发酮症及酮症酸中毒中的应用[J]. 上海医学检验杂志, 2002, 17(4): 219-220.
- [11] 赵红侠. 对尿常规中酮体的观察[J]. 临床医学, 2014, 7(16): 203-205.
- [12] 马箐. 尿液各项常规检查原理及工作中应注意的问题[J]. 中国医药指南, 2012, 31(2): 196-197.
- [13] 翁丽娟, 陈涛英. 糖尿病酮症酸中毒患者的抢救及护理体会[J]. 中国医药指南, 2012, 18(2): 474-476.
- [14] 李微燕, 张先立. 初次进驻高原者尿酮体水平升高原因分析[J]. 中国医学创新, 2013, 10(36): 155-157.
- [15] 朱禧星. 现代糖尿病学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2012: 282-283.
- [16] 刘旭国. 糖尿病酮症酸中毒临床治疗探讨[J]. 糖尿病新世界, 2014(16): 31.
- [17] 施耀方, 邹建英. 末梢血 β -羟丁酸和尿酮体测定在糖尿病酮症预后及诊断中的研究[J]. 护士进修杂志, 2012, 22(2): 2066-2067.
- [18] 吴德云, 马维青, 汪沪光, 等. 以成人酮症起病糖尿病的临床研究[J]. 中国糖尿病杂志, 2013, 21(5): 442-445.
- [19] 张柱花. 以糖尿病为首发症状的胰腺癌 1 例[J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(4): 1008.
- [20] 郑伟华, 黄学忠. 甲状腺功能亢进症患者尿常规检测临床意义分析[J]. 检验医学与临床, 2009, 6(23): 2007-2011.
- [21] 张宏兴. 尿常规在甲状腺功能亢进患者中的检测意义研究[J]. 中国现代药物应用, 2011, 5(23): 25-26.
- [22] 龚攀. 妇女妊娠后尿酮体的检测分析[J]. 实用医技杂志, 2013, 20(9): 986.
- [23] Jovanovic-Peterson, L. and Peterson, C.M. (1991) Sweet Success, but an Acid Aftertaste. *The New England Journal of Medicine*, **325**, 959-960.
- [24] 许艳茹, 闫泓霖. 孕妇配偶在妊娠剧吐孕妇精神心理干预治疗中的作用评价[J]. 新疆医学, 2012, 42: 43-45.
- [25] 林丽娟. 妊娠期妇女尿酮体检测及临床意义[J]. 现代实用医学, 2014, 26(4): 443-444.
- [26] 刘玉兰, 岳金香. 浅谈小儿尿液酮体阳性分析[J]. 内蒙古中医药, 2013, 32(6): 91.
- [27] 陈明明, 李自越. 成人戊型肝炎病毒合并微小病毒 B19 感染 1 例(个案与短篇)[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(16): 2207-2208.
- [28] 束晓梅, 陈雪梅, 冒青. 人类微小病毒 B19 感染与急性肝炎的关系[J]. 实用儿科临床杂志, 2002, 17(6): 648-649.
- [29] 强占荣, 蒋青林. AIDS 患者与非 AIDS/HIV 感染者尿常规对比分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 24(2): 198-199.
- [30] 蒋成霞. 氯氮平致酮症酸中毒 3 例诊治分析[J]. 实用糖尿病杂志, 2010, 6(2): 60.
- [31] Kamra, A., Doraiswamy, P.M., Jane, J.L., et al. (1994) Severe Hyperglycemia Associated with High Doses of Clozapine. *American Journal of Psychiatry*, **151**, 1395.
- [32] 奚巍. 氯氮平与 2 型糖尿病[J]. 中华精神科杂志, 2004, 37(2): 124-125.
- [33] 于秀平, 冯娜. 精神分裂症突发糖尿病酮症酸中毒一例[J]. 中华精神科杂志, 2006, 39(3): 160.
- [34] 张爱芳. 运动性酮体研究进展[J]. 北京体育大学学报, 2004, 6(9): 793-795.
- [35] 刘国华. 体育专业大学生尿十项检测研究[J]. 卫生职业教育, 2008, 26(11): 122-123.
- [36] 赵玉华. 我国高山滑雪运动员的身体机能的检测与评定[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2010, 28(4): 9-12.
- [37] 彭卫华, 戴高斌. 平原人进驻藏北高原地区不同时期的肾脏影响分析[J]. 中国现代医学杂志, 2005, 15(6): 909-910.
- [38] 王福领, 郭鸿斌. 急进高原人群不同海拔梯度暴露对尿液成分的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2011, 21(11): 1343-1346.
- [39] 周其全, 王福领. 高原低氧环境暴露对移居人群肾功能和尿液成分的影响[J]. 中国病理杂志, 2010, 26(10): 1972.
- [40] 万传远, 刘文龙. 煤矿职工作业后尿酮体检测[J]. 职业卫生与病伤, 2009, 24(4): 240.
- [41] 白云. 对 1106 例体检人员的尿酮体测定分析[J]. 中国疗养医学, 2008, 17(2): 121-122.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8712，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：acm@hanspub.org