

第二产程时限与妊娠结局的临床研究进展

邱雨静¹, 赵得雄²

¹青海大学研究生院, 青海 西宁

²青海红十字医院产科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年6月14日; 录用日期: 2023年7月9日; 发布日期: 2023年7月14日

摘要

分娩是指妊娠满28周及以后的胎儿及其附属物, 从临产发动至从母体全部娩出的过程。分三个产程, 第二产程是母婴面临最大风险的时期, 与妊娠结局密切相关。第二产程进展随着时间的变化在演变, 第二产程延长的定义被也更新, 在第二产程中, 应时刻关注产程进展, 对胎心监护、胎儿下降程度和宫缩情况等综合评估。目前, 对第二产程时间与产后大出血、产妇感染及新生儿死亡风险之间的相关问题, 国内外研究者仍存在争议, 既要防止在第二产程中实施不必要的干预措施, 也要防止在第二产程中因盲目等待而延长可能、增加母儿并发症的风险, 从而在最佳的母婴状况下选择适当的分娩时机及方案。本文对第二产程时限与妊娠结局的关系做一综述。

关键词

第二产程, 影响因素, 妊娠结局

Advances in Clinical Research on the Time Frame of Second Stage of Labor and Pregnancy Outcome

Yujing Qiu¹, Dexiong Zhao²

¹Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

²Department of Obstetrics, Qinghai Red Cross Hospital, Xining Qinghai

Received: Jun. 14th, 2023; accepted: Jul. 9th, 2023; published: Jul. 14th, 2023

Abstract

Labor is the process of delivery of the fetus and its appendages at 28 weeks of gestation and beyond,

from the onset of labor to the total delivery from the mother. There are three stages of labor, and the second stage of labor is the period of greatest risk to mother and baby, and is closely related to pregnancy outcome. The definition of prolongation of the second stage of labor has been updated as it evolves over time. During the second stage of labor, the progress of labor should be monitored at all times, and a comprehensive assessment of fetal heart monitoring, the degree of fetal descent, and contractions should be performed. At present, the correlation between the duration of the second stage of labor and the risk of postpartum hemorrhage, maternal infection and neonatal death is still controversial among domestic and foreign researchers, both to prevent the implementation of unnecessary interventions in the second stage of labor and to prevent the possible prolongation and increased risk of maternal and child complications due to blind waiting in the second stage of labor, so as to choose the appropriate timing and protocol of delivery in the best maternal and infant condition. This article provides a review of the relationship between the time frame of the second stage of labor and pregnancy outcome.

Keywords

Second Stage of Labor, Influencing Factors, Pregnancy Outcome

Copyright © 2023 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. 第二产程

1.1. 定义

第二产程又称胎儿娩出期,第二产程从宫颈完全扩张到10厘米开始,到胎儿娩出。宫颈扩张完成后,胎儿随着母亲的宫缩,下降到阴道中。胎儿经7次运动通过产道,称为主要运动。这些包括衔接、下降、俯屈、内旋转、仰伸、复位及外旋转、肩娩出[1]。在经产妇(阴道分娩)的女性中,身体已经对分娩过程适应,第二产程可能只需要短暂的时间,而初产妇可能需要持续更长的时间[2]。新产程的正常第二产程为:未硬膜外麻醉下,初产妇最长不应>3小时,经产妇不应>2小时;硬膜外麻醉镇痛下,可在此基础上再延长1小时,即初产妇最长不>4小时,经产妇不>3小时[3]。此过程也被弗里德曼定义为骨盆分裂阶段[2]。

1.2. 旧产程、新产程的演变

从20世纪50年代开始,Friedman根据500名初产妇的产程进展的研究,指出子宫颈扩张程度和分娩持续时间作为评估产程进展的重要参考点[4]。根据Friedman的研究结果,世界卫生组织制定了一个评估存在生理偏差的产程图[5]。在1972年,Philpott等人[6]在此基础上提出了警戒线及处理线,其宗旨是在卫生部门保健资源匮乏的非洲,面向基层产科工作人员建立简易、明确用于快速发现异常分娩风险的评估体系。根据Friedman的研究结果,定义为活跃期宫颈扩张不得小于1cm/h,假设产妇在宫颈扩张1cm入院,即在预计9h后宫颈扩张至10cm,将两点相连后构成警戒线,并在警戒线右侧相隔约4h处画一平行于警戒线的斜直线为处理线。在生产过程中,数据触及或越过警戒线的含义在于提醒生产过程可能异常,在4小时内转到上级医院处理难产分娩;触及或越过处理线则提醒采取适当干预措施,以降低由于产程异常所致不良的妊娠结局。对于Friedman曲线,已经随着时间演变而发展[7]。Grylka等人[8]在文章中对弗里德曼产程模式提出质疑,他们通过对临产时宫颈扩张时间趋势的研究显示,与弗里德曼研究

相比, 宫颈扩张 6 cm 之前分娩进展较慢, 之后进展很快。2010 年国外 Zhang 等一项多中心回顾性研究, 从美国 19 家医院选取了头位、单胎、阴道分娩和正常的围产期结局的 62,415 名产妇, 使用重复测量分析按奇偶校验构建平均产程曲线, 得出有和无硬膜外镇痛的初产妇第二产程的 95 百分位数分别为 3.6 和 2.8 小时, 并且提出建议更动态的分娩进展[9]。基于 Zhang 等人的研究, 以及根据美国妇产科医师协会等提出的相关指南, 中华医学会妇产科学分会产科医学组正式提出《新产程标准及处理的专家共识》, 在新产程标准中延长了第二产程的持续时间, 以使产妇有足够的时间试产, 减少剖宫产率及其严重并发症[3] [10]。但目前新产程在临床应用中仍存在问题, 缺少有力的循证医学证据。2018 年 12 月 Bernits 等人[9]在《柳叶刀》上公布了一项源自挪威的多中心、随机对照研究, 即产程进展研究(Labor Progression Study, LaPS)。该研究结果显示, 与 WHO 产程图相比, Zhang 氏产程图并没有进一步降低产程中转剖宫产发生率, 这是不是意味着 Zhang 氏产程图并无意义, 但实际上并非如此。与使用 WHO 产程图相比, 使用 Zhang 氏产程图明显降低了宫口开 6 cm 之前的产程中转剖宫产发生率, 这项研究的成果的公布也为新产程的应用提供了最新的循证医学证据。

2. 影响第二产程分娩时限的因素

第二产程中, 胎儿被动旋转并下降到产妇的骨盆, 由于更长和更频繁的收缩会导致子宫-胎盘灌注和胎儿氧合进一步恶化, 孕妇的分娩期间的情况随着时间的推移而改变[11]。为提高分娩满意度, 许多研究关注在影响因素上面, 如产妇的年龄、肥胖、分娩镇痛、分娩体位等因素可引起第二产程延长[12]。

2.1. 年龄及肥胖

1) Greenberg 等人[13]对 2500 个分娩案例进行了回顾性研究, 初产妇和经产妇的分娩时间长短因产妇年龄而异, 年龄较大的初产妇和经产妇都更有可能经历第二产程延长。此外, Maria Bjelke 等人[11]的一项历史队列研究也发现产妇年龄 ≥ 30 岁是引起第二产程延长风险增加相关的主要危险因素, 及高龄产妇的新生儿结局更差, 这可能是由于在高龄孕妇中观察到胎盘衰老加速、营养转运和血管功能改变的体征[14]。

2) 2018 年 Maged 做的一项 meta 分析发现, 母亲肥胖会延长产程进展, 巨大胎儿导致的剖宫产发病率增加, 肩难产的风险增加[15]。Khalifa 等人[16]的研究也进一步支持 Maged 的研究结果, 他们研究得出肥胖的初产妇出现不良的妊娠结局的风险更高, BMI 较高且经阴道分娩的妇女增加了催产素的使用剂量, 产程图上第一产程和第二产程时间明显延长, 剖宫产风险也显著增加。

2.2. 阴道分娩期间的疼痛管理

产妇分娩时常伴随疼痛, 随产程进展疼痛程度也越来越重。疼痛程度取决于胎儿大小和位置、分娩进展速度和母体的疼痛耐受性等因素。个人痛阈很大程度上决定着选择药物或者非药物来治疗阴道分娩期间的疼痛[17]。

非药物镇痛包括拉梅兹呼吸法、音乐镇痛、导乐陪伴、温水淋浴或水浸泡、触摸和按摩、指压或针灸和芳香疗法等方法, 其目标不是使疼痛消失, 而是缓解疼痛, 提高应对疼痛的能力, 并改善分娩的整体体验效果。在分娩前练习或接受指导可能会有所帮助。尽管这些策略的有效性尚未得到研究证明, 但尝试它们被认为是安全的[17]。

镇痛分娩(Anodyne Labor), 硬膜外镇痛具有更好的止痛效果和更高的满意度, 可以使孕产妇在整个分娩过程中减少痛苦, 降低剖宫产率, 更好的打造舒适化医疗。国外自 1960 年代以来, 用于分娩的硬膜外镇痛药的使用急剧增加[18]。最近, Zha 等人研究表明硬膜外麻醉可能会使宫缩减弱、宫口扩张速度减

慢, 是延长第二产程的主要的危险因素[19]。但 Anim 等人[20]通过随机对照临床试验(Randomized Controlled Trial, RCT)得出硬膜外镇痛虽会增加第二产程时间, 但是安全的, 并且似乎对 Apgar 评分或新生儿重症监护入院确定的新生儿状态没有直接影响。Shuai F 等人[21]研究结果, 也得出第二产程脐动脉血气水平和新生儿 0 分钟、5 分钟 Apgar 评分在镇痛分娩和无镇痛分娩相似。在分娩过程中疼痛、怀孕、分娩及其家庭为孕产妇的主要生活事件, 在身体、心理和情绪易受到影响, 可引发易感个体焦虑、抑郁和精神障碍, 现有些研究指出, 通过硬膜外镇痛来减轻分娩疼痛可能会降低抑郁症的发生[22]。

2.3. 分娩体位

由于多种生理原因, 分娩的第二产程是分娩过程中压力最大的部分, 在此期间适当的产妇体位对于女性的安全阴道分娩至关重要[23]。为了提高分娩满意度, 应鼓励分娩妇女选择舒适的分娩姿势, 但第二产程中产妇理想的体位证据有限[23] [24]。

定义产妇产阴道分娩的体位最早的研究可以追溯到 1976 年, 产妇体位分为两类: 直立位和中立位。在直立位置时, 连接女性第三和第五腰椎中心的线更接近垂直而不是水平。一般来说, 直立姿势包括坐姿、蹲姿、跪姿和站立。仰卧位、截石位和侧位被视为水平位[23]。

当女性在分娩时采取截石位或仰卧位时, 其腹内血管可能会受到压迫; 因此, 导致母体流入胎盘的血流量不足并导致子宫胎盘灌注量下降, 从而发生更多的胎心率异常。Walker 等人[25]指出卧位可能会减少手术分娩和剖宫产的需求, 而不会增加器械分娩。母亲通过采用卧位可能会对分娩体验更满意。由于主动脉腔受压的可能性, 通常不使用卧位, 例如平躺或截石位。在中国的一项研究中, 研究人员通过将床头抬高至 60°来改变仰卧位, 这可能会促进最佳驱动角度, 以帮助胎头通过通道下降, 从而缩短第二产程。

从缩短第二产程的持续时间方面来看, 在采取直立姿势时, 由于在直立位置的重力效应, 推动力作用于向下的方向和重力, 因此胎头的下降会更容易, 其次, 直立位宫缩更强、更有效[26]。现有证据表明直立位可能与产后出血有关, 一项基于未使用硬膜外镇痛的女性的 Cochrane 评价报告称, 与仰卧位相比, 直立位使产妇在生产过程中产后出血的风险增加, 另一项基于同一人群的 meta 分析, 发现直立位略微增加产后出血率[27]。然而大多研究实验表明产妇在第二产程中的位置可能对产后出血影响很小或没有影响[28]。最新循证产程管理建议没有硬膜外麻醉的女性可以任何直立或侧位分娩, 硬膜外麻醉妇女分娩的最佳体位研究不足, 因此既不推荐卧位也不推荐直立位, 不建议在第二产程常规使用产妇蹬腿的方法[29]。

3. 第二产程时间对妊娠结局的影响

根据 2014 年美国妇产科学院(ACOG)和母胎医学学会(SMFM)的新分娩管理政策, 成功地减少了初次剖宫产, 但器械分娩略有增加。然而, 它也增加了其他直接的孕产妇和新生儿并发症[30]。美国多独立分娩中心研究得出[31], 虽然大多数孕产妇都有良好的结局, 但随着第二产程长度的增加, 需要住院治疗的产后妇女及其新生儿的并发症变得更加常见。Pergialiotis 等人[32]的综述纳入了 13 项研究, 包括 337,845 名产妇, 结果表明第二产程延长与产后出血、产后感染和产科肛门括约肌损伤、行会阴切开术等风险较高有关。重要发现新产程下的脐动脉血气分析 pH 值较低的发生率较高; 然而, 新生儿早期的神经系统结局没有改变[30]。

3.1. 第二产程时限对母体的影响

3.1.1. 产后出血(Postpartum Hemorrhage, PPH)

产后出血仍然是导致孕产妇死亡的主要原因。现已经报道了几种产后出血的危险因素, 并且通常是

相互依赖的。因此,较高的产后出血率是继发于延长的第二产程的本身,还是在延长的第二产程后需要阴道助产或剖宫产造成的仍存在争议[30]。病因可能是由于初产妇发热导致耗费体力增多,同时由于第二产程的持续时间增加,使子宫下段受压时间延长,造成子宫肌壁水肿、子宫下段形成过长、变薄;或者随着第二产程的增加所致产妇盆底肌受损伤、盆底功能障碍;以上均使子宫收缩乏力的可能性增大,从而造成产后出血风险增大。

3.1.2. 产后感染(Postpartum Infection, PPI)

产后感染包括子产后发热、子宫内膜炎、尿路感染、伤口感染和其他特定感染。欧洲一荟萃分析两项研究数据,比较第二产程持续时间超过4小时的妇女和分娩时间在4小时之前的妇女的孕产妇和新生儿结局。超过4小时的第二产程延长对产妇结局有负面影响,可引起绒毛膜羊膜炎(OR 3.54, 95%CI 2.28, 5.48)、子宫内膜炎(OR 2.64, 95%CI 1.30, 5.33)和产后发热(OR 4.74, 95%CI 3.52, 6.39) [32]。Stephansson 等人[33]研究表明第二产程延长与母体感染风险之间的关联,与先前研究的初产妇和经产妇第二产程延长和绒毛膜羊膜炎感染风险相一致。在 Laughon 等人[34]最近的一项研究中,也支持第二产程延长可使孕妇的产后感染风险增加。

3.1.3. 会阴撕裂

大多数阴道分娩与生殖道会阴裂伤相关的发病率可能很高,尤其是涉及到三度和四度撕裂[35]。关于第二产程时间与新生儿发病率关系的系统评价和 meta 分析中发现这些撕裂伤在第二阶段延长时更常见[36]。

国外 Janni 等人研究分析[37]表明三度肛门括约肌撕裂的发生率与第二阶段持续时间延长显著相关(7.7%, $P = 0.001$)。美国一独立分娩中心对于 27,843 名孕产妇进行了回顾性分析,有 23.6%的经产妇,在第二产程超过1小时的女性[38]中,有 1.74%的产妇需要修复会阴撕裂伤或会阴切开术[31]。目前,妊娠晚期会阴按摩可减少初产妇的会阴撕裂伤,及在第二产程期间进行食指和中指及水溶性润滑剂进行会阴按摩、会阴热敷可显著降低严重会阴的裂伤风险[39]。

3.1.4. 手术干预

在初产妇分娩过程中,第二产程时间越长,自然阴道分娩成功的概率越低,在新产程管理下,第二产程的适当延长可降低初产妇中转剖宫产率,但增加了产钳助产率与会阴侧切的发生率[32]。有研究提出第二产程延长可能与随后自然早产的风险有关,Sobhani 的研究指出第一次妊娠第二产程 ≥ 4 小时与随后发生自发性早产的风险增加并无关系,与较高的阴道分娩率($>70\%$)相关[40]。

3.2. 第二产程时限对新生儿的影响

3.2.1. Apgar 评分与脐带血分析值(Umbilical Arterial Blood Gas Analysis, UABGA)

近几年,在国际上更多 Apgar 评分联合 UABGA 来判断新生儿缺氧情况,我国 Li 等人[41]一项回顾性研究中表明新生儿脐动脉血气分析(UABGA)联合 Apgar 评分是目前诊断胎儿窘迫、新生儿代谢性酸中毒、新生儿脑损伤和新生儿不良结局的有效指标。第二产程的特点是与第一产程相比,子宫收缩的数量和强度增加,以及产妇的生产用力增加,这可能导致产妇疲劳和胎儿高乳酸水平风险增大。如果胎儿头部低下,可以压迫脐带,从而减少脑灌注,如果5分钟的 Apgar 评分 ≥ 7 ,围产期缺氧缺血引起新生儿脑病可能很小[14] [36]。一项对于 2140 例孕产妇的回顾性研究表明[41],根据产程管理的新标准,第二产程的长度从3小时增加到4小时或更长时间不会对新生儿产生严重的不良影响[41]。同时,2021年在实行新的产程标准下提出新生儿相关专家共识:当 UABGA 的 $pH < 7.00$, 或 $BE < -12.00$ mmol/L,同时乳酸水平 ≥ 6.00 mmol/L,作为新生儿围产期缺氧预后不良的最高危值[42]。Blanc-Petitjean 等人的一项研

究表明[43],在第二产程延长超过45分钟与不良新生儿结局有关,即UABGA pH < 7.2,乳酸 > 6 mmol/L,新生儿重症监护病房(NICU)转移率增加,然而,它们基于实施硬膜外麻醉初产妇的第二产程 > 3小时定义为第二产程延长。最近, Nancy 等人[36]得出在第二阶段延长后出生的新生儿有较高的低 Apgar 评分、脐动脉 pH 值 < 7、需要复苏和入住重症监护室的发生率,其他研究报告结果支持此结论[14] [36]。

3.2.2. 新生儿酸中毒

随着第二产程时间的延长,胎儿因产力挤压产生的酸性代谢产物在体内不断蓄积,发生呼吸抑制和代谢性酸中毒的风险也增加[30]。Blanc-Petitjean 的研究结果[43]第二产程时间延长与乳酸值 > 6 无明显相关关系,可能研究缺乏检测信息差异的能力。与之数据不同的是 Matta 等人[44]研究指出第二产程延长与 3 分钟 Apgar 评分低、酸中毒和新生儿重症监护入院均有关。

3.2.3. 新生儿败血症

大多数研究表明[14] [32] [36] [44] [45]随着第二产程的延长,新生儿败血症的风险成倍增加, Infante-Torres 等人[36]通过结合三项研究(n = 82053) [2] [19] [20]发现,与第二产程 ≤ 4 小时相比,第二产程持续时间长于 4 小时,新生儿败血症的风险增加(OR, 1.57; 95%CI 1.07~2.29)。

3.2.4. 新生儿窒息/死亡

新生儿窒息(Asphyxia)为新生儿重症监护病房转移的指标之一[41]。第二产程中出现的重要潜在并发症可能是由胎儿部分未能适当旋转或下降所致胎儿缺氧,导致新生儿出生窒息[46]。新生儿窒息被认为与产时相关的缺氧缺血有关,每年导致 100 万新生儿死亡[45]。Niemczyk 等人[31]进行大数据分析得出第二产程超过 1 小时的经产妇女新生儿的呼吸系统问题转移比例高于较短的第二产程。Torres 等人[14]对 3863 名阴道分娩的妇女分析得出在初产妇中,第二产程延长与新生儿死亡风险增加无关,然而,与第二产程 ≤ 4 小时相比,第二产程持续 4 小时以上时新生儿入住重症监护室的风险显著增加。在经产妇中,第二产程延长与和新生儿低 Apgar 评分,新生儿窒息、新生儿死亡及入住新生儿重症监护室的风险均增加。

3.3. 其他

与第二阶段持续时间正常的女性相比,第二产程延长使持续的枕骨后位和肩难产也更加普遍[32]。初产妇第二阶段延长与胎粪羊水染色、胎粪误吸、出生抑郁症、轻微或重度创伤、产伤、肩难产、臂丛神经损伤、Erb 麻痹、出生时复苏、心脏按压、缺氧缺血性脑病、低温治疗或复合新生儿发病率未发现显著的关联,然而观察到第二产程 > 4 小时的新生儿插管风险增加。经产妇与初产妇结论大致相同,不同的是发现经产妇的胎粪污染风险增加以及复合新生儿发病率增加[14] [36]。

4. 小结

尽管第二产程延长与孕产妇发病风险增加相关,但有关于第二产程的持续时间与相关的新生儿发病率和死亡率的数据相互矛盾;值得注意的是,第二产程不应盲目等待至延长标准后才进行下一步评估,而应严密关注产时产程的进展情况,超过 2 小时就必须对母胎状况进行全面的评估,包括时限长短、胎心监护、宫缩、胎头下降等情况,避免因第二产程中盲目等待增加孕产妇及新生儿的严重并发症风险,降低母婴不良结局的发生风险,保障母婴安全。

参考文献

- [1] Liao, J.B., Buhimschi, C.S. and Norwitz, E.R. (2005) Normal Labor: Mechanism and Duration. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, **32**, 145-164. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2005.01.001>
- [2] Hutchison, J., Mahdy, H. and Hutchison, J. (2023) Stages of Labor. StatPearls Publishing, Treasure Island.

- [3] 时春艳, 李博雅. 新产程标准及处理的专家共识(2014) [J]. 中华妇产科杂志, 2014(7): 486.
- [4] Friedman, E. (1954) The Graphic Analysis of Labor. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, **68**, 1568-1575. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(54\)90311-7](https://doi.org/10.1016/0002-9378(54)90311-7)
- [5] World Health Organization Maternal Health and Safe Motherhood Programme (1994) World Health Organization Partograph in Management of Labour. *The Lancet*, **343**, 1399-1404. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)92528-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)92528-3)
- [6] Philpott, R.H. (1972) Graphic Records in Labour. *British Medical Journal*, **4**, 163-165. <https://doi.org/10.1136/bmj.4.5833.163>
- [7] Cheng, Y.W. and Caughey, A.B. (2017) Defining and Managing Normal and Abnormal Second Stage of Labor. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, **44**, 547-566. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2017.08.009>
- [8] Grylka-Baeschlin, S. and Devane, D. (2019) Zhang's Guideline to Assess Labour Progression. *The Lancet*, **393**, 300-301. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32274-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32274-8)
- [9] Bernitz, S., Dalbye, R., Zhang, J., et al. (2019) The Frequency of Intrapartum Caesarean Section Use with the WHO Partograph versus Zhang's Guideline in the Labour Progression Study (LaPS): A Multicentre, Cluster-Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **393**, 340-348. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31991-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31991-3)
- [10] Gitas, G., Proppe, L., Ertan, A.K., et al. (2021) Influence of the Second Stage of Labor on Maternal and Neonatal Outcomes in Vaginal Births after Caesarean Section: A Multicenter Study in Germany. *BMC Pregnancy Childbirth*, **21**, Article No. 356. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03817-2>
- [11] Bjelke, M., Thurn, L. and Oscarsson, M. (2022) Prolonged Passive Second Stage of Labor in Nulliparous Women-Prevalence and Risk Factors: A Historical Cohort Study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **101**, 499-505. <https://doi.org/10.1111/aogs.14342>
- [12] Gu, C., Wang, X., Zhang, Z., et al. (2020) Pregnant Women's Clinical Characteristics, Intrapartum Interventions, and Duration of Labour in Urban China: A Multi-Center Cross-Sectional Study. *BMC Pregnancy Childbirth*, **20**, Article No. 386. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03072-x>
- [13] Greenberg, M.B., Cheng, Y.W., Sullivan, M., et al. (2007) Does Length of Labor Vary by Maternal Age? *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, **197**, 421-428. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2007.06.058>
- [14] Infante-Torres, N., Molina-Alarcon, M., Gomez-Salgado, J., et al. (2019) Relationship between the Duration of the Second Stage of Labour and Neonatal Morbidity. *Journal of Clinical Medicine*, **8**, Article No. 376. <https://doi.org/10.3390/jcm8030376>
- [15] Maged, A.M., El-Semary, A.M., Marie, H.M., et al. (2018) Effect of Maternal Obesity on Labor Induction in Postdate Pregnancy. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, **298**, 45-50. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4767-8>
- [16] Khalifa, E., El-Sateh, A., Zeeneldin, M., et al. (2021) Effect of Maternal BMI on Labor Outcomes in Primigravida Pregnant Women. *BMC Pregnancy Childbirth*, **21**, Article No. 753. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04236-z>
- [17] Jin, J. and Son, M. (2021) Pain Management during Vaginal Childbirth. *JAMA*, **326**, 450. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.10702>
- [18] Einikyte, R., Snieckuviene, V., Ramasauskaite, D., et al. (2017) The Comparison of Umbilical Cord Arterial Blood Lactate and pH Values for Predicting Short-Term Neonatal Outcomes. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, **56**, 745-749. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2017.10.007>
- [19] Zha, Y., Gong, X., Yang, C., et al. (2021) Epidural Analgesia during Labor and Its Optimal Initiation Time-Points: A Real-World Study on 400 Chinese Nulliparas. *Medicine (Baltimore)*, **100**, e24923. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024923>
- [20] Anim-Somuah, M., Smyth, R.M., Cyna, A.M., et al. (2018) Epidural versus Non-Epidural or No Analgesia for Pain Management in Labour. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **5**, CD000331. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000331.pub4>
- [21] Shuai, F., Jia, J. and Lin, P. (2022) Effects of Using Epidural Analgesia during Delivery on Maternal and Infant Outcomes. *Gynecologic and Obstetric Investigation*, **87**, 46-53. <https://doi.org/10.1159/000522330>
- [22] Du, W., Bo, L., Xu, Z., et al. (2022) Childbirth Pain, Labor Epidural Analgesia, and Postpartum Depression: Recent Evidence and Future Directions. *Journal of Pain Research*, **15**, 3007-3015. <https://doi.org/10.2147/JPR.S379580>
- [23] Huang, J., Zang, Y., Ren, L.H., et al. (2019) A Review and Comparison of Common Maternal Positions during the Second-Stage of Labor. *International Journal of Nursing Sciences*, **6**, 460-467. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2019.06.007>
- [24] Berta, M., Lindgren, H., Christensson, K., et al. (2019) Effect of Maternal Birth Positions on Duration of Second Stage of Labor: Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*, **19**, Article No. 466. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2620-0>
- [25] Walker, K.F., Kibuka, M., Thornton, J.G., et al. (2018) Maternal Position in the Second Stage of Labour for Women

- with Epidural Anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **11**, CD008070. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008070.pub4>
- [26] Desseauve, D., Fradet, L., Lacouture, P., *et al.* (2017) Position for Labor and Birth: State of Knowledge and Biomechanical Perspectives. *The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, **208**, 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2016.11.006>
- [27] Deliktas, A. and Kukulcu, K. (2018) A Meta-Analysis of the Effect on Maternal Health of Upright Positions during the Second Stage of Labour, without Routine Epidural Analgesia. *Journal of Advanced Nursing*, **74**, 263-278. <https://doi.org/10.1111/jan.13447>
- [28] Gupta, J.K., Sood, A., Hofmeyr, G.J., *et al.* (2017) Position in the Second Stage of Labour for Women without Epidural Anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **5**, CD002006. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002006.pub4>
- [29] Gimovsky, A.C. and Berghella, V. (2021) Evidence-Based Labor Management: Second Stage of Labor (Part 4). *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, **4**, Article ID: 100548. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100548>
- [30] Zipori, Y., Grunwald, O., Ginsberg, Y., *et al.* (2019) The Impact of Extending the Second Stage of Labor to Prevent Primary Cesarean Delivery on Maternal and Neonatal Outcomes. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, **220**, 191.e1-191.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.10.028>
- [31] Niemczyk, N.A., Ren, D. and Stapleton, S.R. (2022) Associations between Prolonged Second Stage of Labor and Maternal and Neonatal Outcomes in Freestanding Birth Centers: A Retrospective Analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*, **22**, Article No. 99. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04421-8>
- [32] Pergialiotis, V., Bellos, I., Antsaklis, A., *et al.* (2020) Maternal and Neonatal Outcomes Following a Prolonged Second Stage of Labor: A Meta-Analysis of Observational Studies. *The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, **252**, 62-69. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.018>
- [33] Stephansson, O., Sandstrom, A., Petersson, G., *et al.* (2016) Prolonged Second Stage of Labour, Maternal Infectious Disease, Urinary Retention and Other Complications in the Early Postpartum Period. *BJOG*, **123**, 608-616. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.13287>
- [34] Laughon, S.K., Berghella, V., Reddy, U.M., *et al.* (2014) Neonatal and Maternal Outcomes with Prolonged Second Stage of Labor. *Obstetrics & Gynecology*, **124**, 57-67. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000278>
- [35] Aasheim, V., Nilsen, A., Reinar, L.M., *et al.* (2017) Perineal Techniques during the Second Stage of Labour for Reducing Perineal Trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **6**, CD006672. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006672.pub3>
- [36] Infante-Torres, N., Molina-Alarcon, M., Arias-Arias, A., *et al.* (2020) Relationship between Prolonged Second Stage of Labor and Short-Term Neonatal Morbidity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**, Article No. 7762. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217762>
- [37] Janni, W., Schiessl, B., Peschers, U., *et al.* (2002) The Prognostic Impact of a Prolonged Second Stage of Labor on Maternal and Fetal Outcome. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **81**, 214-221. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2002.810305.x>
- [38] Hubner, M.E. and Juarez, M.E. (2002) The Apgar Score. Is It Still Valid after a Half Century? *Revista Médica de Chile*, **130**, 925-930.
- [39] Aquino, C.I., Guida, M., Saccone, G., *et al.* (2020) Perineal Massage during Labor: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **33**, 1051-1063. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1512574>
- [40] Sobhani, N.C., Cassidy, A.G., Zlatnik, M.G., *et al.* (2020) Prolonged Second Stage of Labor and Risk of Subsequent Spontaneous Preterm Birth. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, **2**, Article ID: 100093. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100093>
- [41] Li, C., He, T., Zhou, J., *et al.* (2022) Does a Longer Second Stage of Labor Worsen Umbilical Artery Blood Gas Parameters in Newborns? A Retrospective Cohort Study of 2,140 Cases. *Annals of Translational Medicine*, **10**, Article No. 1208. <https://doi.org/10.21037/atm-22-4604>
- [42] 中华医学会围产医学分会新生儿复苏学组. 新生儿脐动脉血气分析临床应用专家共识(2021) [J]. 中华围产医学杂志, 2021, 24(6): 401-405.
- [43] Blanc-Petitjean, P., Saumier, S., Meunier, G., *et al.* (2021) Prolongation of Active Second Stage of Labor: Associated Factors and Perinatal Outcomes. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, **50**, Article ID: 102205. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2021.102205>
- [44] Matta, P., Turner, J., Flatley, C., *et al.* (2019) Prolonged Second Stage of Labour Increases Maternal Morbidity but Not Neonatal Morbidity. *The Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, **59**, 555-560.

<https://doi.org/10.1111/ajo.12935>

- [45] Moshiro, R., Mdoe, P. and Perlman, J.M. (2019) A Global View of Neonatal Asphyxia and Resuscitation. *Frontiers in Pediatrics*, **7**, Article No. 489. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00489>
- [46] Wright, A., Nassar, A.H., Visser, G., *et al.* (2021) FIGO Good Clinical Practice Paper: Management of the Second Stage of Labor. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, **152**, 172-181. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13552>