

胰岛素皮下注射操作的最佳证据总结

高芳¹, 刘倩¹, 杜姝姝¹, 高佩¹, 冯悦¹, 佟雪², 卢晨晨², 陈萍萍^{3*}

¹湖州师范学院护理学院, 浙江 湖州

²沧州市中心医院神经内科, 河北 沧州

³湖州市第一人民医院肾内科, 浙江 湖州

收稿日期: 2023年4月14日; 录用日期: 2023年6月5日; 发布日期: 2023年6月14日

摘要

目的: 检索、评价和整合胰岛素皮下注射操作的相关证据。方法: 利用计算机系统全方位检索近年来发表的国际和国内关于胰岛素皮下注射的医学及护理专业领域的数据库, 汇集出相关临床指南、系统评价、证据总结、专家共识、随机对照试验, 推荐实践等, 文献检索时限为建库至2023年3月30日, 由2名研究者根据主题检索词分别进行严谨的文献质量评价和审核后, 将证据根据与主题的相关度进行整合。结果: 根据纳入标准, 共筛选出12篇文献, 包括临床决策1篇, 系统评价2篇, 临床指南2篇, 证据总结6篇, 专家共识1篇。通过证据总结, 从操作前护士准备、操作前患者准备、操作中流程、操作后观察及护理4个方面共获得17条证据。结论: 该研究归纳了近年来最新的注射技术成果, 可为不同工作经验和不同学历的护士提供可靠的实践参考。在实际护理操作中, 护理人员应具有批判思维, 可结合本院制度、临床经验、临床情境、患者需求, 具体问题具体分析, 审慎地选择符合优质护理标准的最佳护理措施, 并应用证据, 从而提高患者安全注射的规范管理水平。

关键词

最佳证据, 皮下注射, 安全注射技术, 胰岛素

Summary of Best Evidence for the Operation of Subcutaneous Insulin Injections

Fang Gao¹, Qian Liu¹, Shushu Du¹, Pei Gao¹, Yue Feng¹, Xue Tong², Chenchen Lu², Pingping Chen^{3*}

¹Nursing School of Huzhou Normal University, Huzhou Zhejiang

²Neurology Department of Cangzhou Central Hospital, Cangzhou Hebei

³Department of Nephrology, The First People's Hospital of Huzhou, Huzhou Zhejiang

Received: Apr. 14th, 2023; accepted: Jun. 5th, 2023; published: Jun. 14th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 高芳, 刘倩, 杜姝姝, 高佩, 冯悦, 佟雪, 卢晨晨, 陈萍萍. 胰岛素皮下注射操作的最佳证据总结[J]. 护理学, 2023, 12(3): 252-260. DOI: 10.12677/ns.2023.123037

Abstract

Objective: To retrieve, evaluate, and integrate evidence related to the operation of subcutaneous insulin injections. **Methods:** A comprehensive search of international and national databases on the medical and nursing specialties of subcutaneous insulin injection published in recent years was conducted using a computerized system to compile relevant clinical guidelines, systematic reviews, evidence summaries, expert consensus, randomized controlled trials, and recommended practices, etc. The literature was searched for the period from the establishment of the database to March 30, 2023. After quality evaluation and review, the evidence was integrated according to its relevance to the topic. **Results:** Based on the inclusion criteria, 12 papers were screened, including one clinical decision, two systematic reviews, two clinical guidelines, six evidence summaries, and one expert consensus. Through evidence summary, a total of 17 pieces of evidence were obtained from 4 aspects: preoperative nurse preparation, preoperative patient preparation, intraoperative procedure, and postoperative observation and care. **Conclusion:** This study summarized the latest results of injection techniques in recent years, which can provide a reliable practice reference for nurses with different work experience and different education levels. In actual nursing practice, nursing staff should be critical thinkers who can analyze specific problems and carefully select the best nursing measures that meet the standards of quality care, taking into account the hospital system, clinical experience, clinical situations, and patient needs, and apply the evidence to improve the standard management of safe patient injections.

Keywords

Best Evidence, Subcutaneous Injection, Safe Injection Technique, Insulin

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. 引言

进入小康时代以来,我国糖尿病患者从5000万增长将近16倍[1]。胰岛素作为临床上治疗糖尿病的常用药物,它的注射技术在患者自我管理方面与普通皮下注射药物稍有不同,在护理操作规范化流程上与普通常规注射也有着显著的区别。有研究显示[2],在非糖尿病专科护士当中胰岛素皮下注射操作考核成绩有待提高,优良率仅为37.4%。从国内看,在胰岛素注射过程中,各类并发症出现频繁且相对复杂,其中与针刺伤相关的血液性病原体传播、低血糖反应、心理性胰岛素抵抗、皮下血肿、皮下硬结、脂肪增生等时有发生,且总体发生率大至为48.88% [3]。最新研究在防针刺伤注射器选择上、皮肤消毒环节、部位选择环节,也出现了不少新的实践更新,在注射前对患者的心理问题的预防上也出现了很多新的证据总结和专家共识。本研究通过全方位的文献检索,系统的汇总和评价了胰岛素皮下注射操作相关证据,目的在于将最新操作证据进行梳理,向护理人员普及胰岛素皮下注射操作的规范流程。

2. 资料与方法

2.1. 成立循证小组

循证小组共6名成员,成员包括:3名在校护理研究生,2名具有工作年限10年以上的临床护理带教老师和1名循证护理实践专家。所有成员均参加线上参加过由复旦大学循证护理中心牵头举办的循证

护理培训班,并通过相应考核取得实践资格,且均具有胰岛素皮下注射的操作经验。其中,3名护理专硕研究生(第1、2、3作者)负责文献的检索、阅读、文献抄读、制定纳入和排除标准已备筛选;2名年资较高的临床护理带教老师负责进行系统的质量评价以及证据的分类汇总;1名循证护理专家负责最后的梳理和复审工作,完善证据,根据JBI证据等级原则将最后纳入的证据进行划分推荐等级。最后6名小组成员通过线下专家论证会共同进行证据的汇总和归纳。

2.2. 确定主题

采用“PIPOST”模型来确立循证主题,应用人群为接受胰岛素治疗的患者,干预措施为规范化胰岛素皮下注射技术,应用证据的专业人员为医务人员,研究结局为规范化胰岛素皮下注射操作的知晓率,证据实施场所为:居家、医院、康复中心、老年疗养院等,证据类型为:最高临床决策、推荐实践、指南、系统评价、专家共识、证据总结。

2.3. 证据检索

从证据金字塔顶端按照证据资源“6S”模型依次往下搜集自建库以来至今发表的文献,本体系以一个S代表一种资源类型,本研究检索的英文数据库有UpToDate(临床顾问)网、澳大利亚JBI循证卫生保健中心数据库、Cochrane系统评价、Medline、Embase、PubMed、Web of Science, BMJ最佳临床实践、Campbell协作网、SIGN、英国NICE指南库、RNAO网站、NGC)中文数据库包括CNKI、万方数据库、维普、谷歌学术、中国生物医学文献服务系统、医脉通等。中文检索词囊括了:胰岛素治疗/皮下注射技术/胰岛素注射/胰岛素给药/皮下给药/胰岛素管理/胰岛素笔注射技术/糖尿病治疗/英文检索词:insulin subcutaneous injection/insulin delivery/insulin-pen injection/injection technique/insulin therapy/diabetes therapy。中文检索式以知网为例:(胰岛素 OR 诺和锐 OR 优泌乐 OR 诺和灵 OR 甘舒霖) AND (皮下注射 OR 注射给药 OR 皮下给药 OR 安全注射技术) AND (临床决策 OR 指南 OR 证据总结 OR 系统评价 OR Meta分析 OR 专家共识 OR 系统综述)英文检索式以pubmed为例:(“insulin” OR “NPH” OR “Lispro” OR “NovoRapid” OR “Novolin” OR “insulin-pen”) AND (“subcutaneous injection technique” OR “injection delivery system” OR “insulin administration” OR “injection safety technique”) AND (“clinical decision-making” OR “guideline” [Mesh] OR “summary of evidence” OR “systematic review” [Mesh] OR “Meta-analysis” [Ti/Ab]) OR “consensus” [Mesh] OR “system overview” [Mesh]。由3名护理专硕手动检索部分相关文献的参考文献。检索的截止时间为建库至2023年3月30日。

2.4. 文献纳入及排除标准

文献纳入标准:1研究对象为患有1型或2型或特殊型糖尿病接受胰岛素注射治疗的患者;2研究内容包括不同针型胰岛素皮下注射操作规范和流程,包括安全注射技术、注射器选择、注射区域选择、注射部位轮换方法、病人准备和医护人员准备,消毒措施,脂肪增生、感染、低血糖、淤血和硬结等相关并发症的处理和预防措施;3证据类型覆盖临床决策、最佳实践、临床指南、证据总结、系统评价、专家共识等6大方向。排除标准:1数据报告不完整或不可进行量化合并分析的文献;2研究类型为摘要、文献综述、会议论文、新闻报道;3重复发表文献及文献质量评价不通过的文献4非中英文文献。

2.5. 文献质量评价

用与之对应的评价工具来对文献进行质量评价。指南类文献采用临床指南研究与评价系统AGREE II [4]进行评价,包括6个方面23条款项,采用赋分形式,最高7分,最低1分,推荐等级分为3个等级:A级为各领域得分均 $\geq 60\%$,B级为 $\geq 30\%$ 的领域数 ≥ 3 个,C级为 $< 30\%$ 的领域数 ≥ 3 个;系统评价

以2007年由Shea等人[5]研究的AMSTAR评估工具作为基础进行评价,包含11个评价项目,评价者需对每个评价项目做出“是”、“否”、“不清楚”、“不适用”的判断。对专家意见和共识类文章的质量评价采用JBI评价表共6个项目,评价者需对每个评价项目做出“是”、“否”、“不清楚”、“不适用”的判断,并最终经过小组讨论,决定该研究是否纳入或排除或进一步了解信息。

2.6. 证据的汇总和分级

由2名研究者(第1、2作者)协作处理和筛选证据并结合循证护理专家指导,根据以下原则进行证据汇总[6]:1)当证据条款意向统一时,优先录取符合医学逻辑及表述更简洁的证据;2)当证据指向互为依存时,进行人工智能化的合并;3)证据内容存在争议,2条或2条以上不同证据来源内容发生冲突时,优先选择等级较高且发布时间较近的证据。例如:在胰岛素皮下注射前皮肤消毒这一环节,“护士应该在注射前准备75%酒精棉球进行消毒”和“注射前通常没有必要用酒精棉签清洁皮肤。”因前者属于专家共识且发表于2016年证据较陈旧,而后者属于临床决策属于最高级别且发表时间为2022年4月具有前沿性,所以采纳后者的证据。

3. 结果

3.1. 文献筛选流程及纳入文献的基本特征

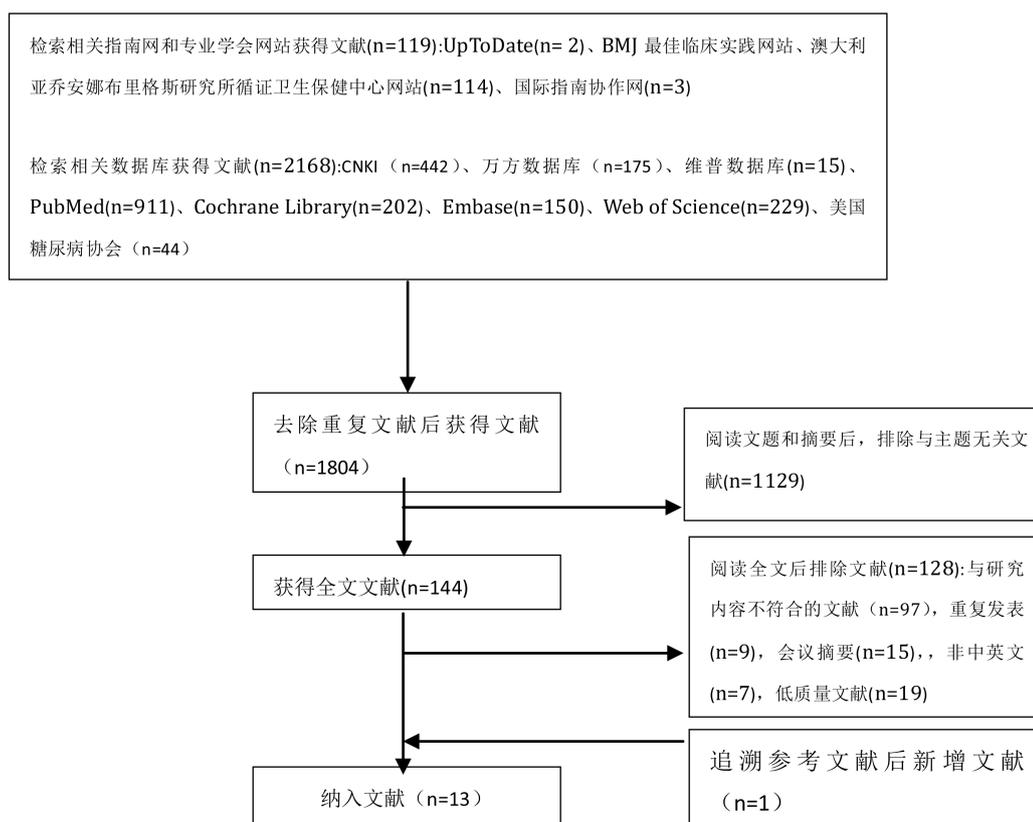


Figure 1. Flow chart of literature screening

图1. 文献筛选流程图

在进行最初系统的检索后共获得文献2168篇,去除重复以及无关文献并逐次阅读文献标题、摘要、全文后纳入12篇,其中临床决策1篇[7],系统评价2篇[8][9],指南2篇[10][11],证据总结6篇[3][12]-[16],

专家共识 1 篇[17]。图 1 展示文献检索基本流程图，表 1 展示文献来源及基本情况。

Table 1. Characteristics of included studies ($n = 13$)

表 1. 纳入文献的基本情况($n = 13$)

纳入文献	发表时间	证据类型	来源	主题
Ruth S Weinstock, MD, PhD 等[7]	2022	临床决策	Uptodate 临床顾问	糖尿病胰岛素治疗的一般原则
曾艳丽等[9]	2017	系统评价	Sinomed	胰岛素注射针头重复使用安全性的系统评价
Eduarne Zabaleta-del-Olmo 等[8]	2016	系统评价	Uptodate	重复使用皮下胰岛素注射针头的安全性：系统综述和 Mate 分析
中国内分泌相关专家小组[10]	2016	临床指南	医脉通	中国糖尿病药物注射技术指南 2016 版
Silver Bahendeka 等[11]	2019	临床指南	Cochrane	东非糖尿病研究小组指南：糖尿病管理中胰岛素的储存和注射技术的优化
Lisa Kunde 等[12]	2020	证据总结	JBI	糖尿病(老人)：皮下胰岛素管理
Ana Beatriz Queiroz BDS student 等[13]	2021	证据总结	JBI	糖尿病：胰岛素注射技术
Stuart T. Haines 等[14]	2016	证据总结	pubmed	在医院安全使用胰岛素笔设备的最佳做法：专家小组德尔菲共识流程的建议
Geralyn Spollett 等[3]6/14/2023 9:21:00 AM	2016	证据总结	SAGE	胰岛素注射技术检查中存在的问题及改进建议
Nuha A. ElSayed 等[15]	2023	证据总结	美国糖尿病协会网	糖尿病技术：美国糖尿病护理标准-2023
Ashley Whitehorn BAppScBHlthSc (Hons) PhD 等[16]	2021	证据总结	JBI	胰岛素治疗的糖尿病：围手术期间管理
祝培珠等[17]	2021	专家共识	医脉通	基层 2 型糖尿病胰岛素应用专家共识

3.2. 文献质量评价结果

3.2.1. 临床决策评价结果

共纳入 1 篇临床决策[7]，来源于 Uptodate 临床顾问决策支持系统，所有评价条目等级最高经小组讨论均为“是”，可信度较高适合纳入。

3.2.2. 系统评价的质量评价结局

总共纳入 2 篇系统评价[8] [9]，评价时分为 11 个条目，曾艳丽等[9]的研究中，只有第四条目为“否”，其余条目均为是给予纳入。EduarneZabaleta-del-Olmo 等[8]的研究来源于 Uptodate，除没有评估发表偏倚，缺少文献发表状态之外，其余条目均为“是”，予以纳入。

3.2.3. 临床指南评价结果

纳入指南文献总共 2 篇，质量评价结果见表 2。

Table 2. Quality evaluation of guidelines ($n = 2$)
表 2. 纳入指南的质量评价结果($n = 2$)

纳入指南	各领域标准化百分比(%)						≥ 60% 的领域 数(个)	≥ 30% 的领域 数(个)	推荐 级别
	范围和 目的	参与 人员	制定的 严谨性	清晰性	应用性	编辑的 独立性			
中国内分泌相关 专家小组[10]	41.9	68.4	41.3	62.6	91.1	65.7	4	6	B
Silver Bahendeka 等[11]	57.7	51.2	62.9	75.4	58.1	58.3	3	5	B

3.2.4. 证据总结质量评价结果

共纳入 6 篇证据总结[3] [12]-[16]，通过研究原始文献对其质量进行评价。其中 Lisa Kunde 等[12]、Ana Beatriz Queiroz BDS student 等[13]、Ashley Whitehorn BAppScBHlthSc (Hons) PhD 等[16]均来自于 JBI 网站，Nuha A. ElSayed 等[15]涉及的随机实验采用了双盲法，Stuart T. Haines 等[14]、Geraldyn Spollett 等[3]中涉及的系统评价除条目 4 因是否纳入灰色文件为“不清楚”之外，其他条目均为“是”。经小组讨论后认为，证据总结和推荐实践的质量较高，予以纳入。

3.2.5. 专家共识质量评价结果

总计纳入 1 篇专家共识[17]，整体而言，质量较高，各条目评价结果全部为“是”，小组讨论，准予纳入。

3.3. 证据描述及汇总

最终在操作前护士准备、操作前患者准备、操作中流程、操作后观察及护理 4 个方面归纳出 18 条最佳证据，详情见表 3。

Table 3. Best evidence of insulin subcutaneous injection technique
表 3. 胰岛素皮下注射操作的最佳证据总结

证据类别	证据内容	证据等级	推荐强度
操作前 护士准备	1) 建议在实施注射前，针对不同类型的患者和不同的胰岛素剂型提供个性化的胰岛素注射方案，与患者沟通共同商讨治疗方案[7] [15]。	1a	A
	2) 注射前根据年龄、性别和病情差异为患者给予相关健康宣教和心理干预，减少患者焦虑，告知相关治疗风险[10]。6/14/2023 9:21:00 AM	1b	A
	3) 注射前，检查药液质量和储存情况，混匀胰岛素从冰箱取出后，应将胰岛素笔至于掌心中上下颠倒 10 秒，或将瓶内容物轻轻摇匀至充分混匀[10] [17]。	3a	B
	4) 给药时机：操作前评估患者进餐情况和进餐时间，一般短效胰岛素餐前 15 分钟给药，中长效胰岛素 21:00-22:00 PM 给药[7] [11] [14]。6/14/2023 9:21:00 AM	3a	B
	5) 仔细核对患者身份信息，如果患者信息与药品条码标签不匹配，PDA 系统应向医务人员给予显著警告提示，避免用药错误[3] [10] [17]。6/14/2023 9:21:00 AM	1a	A

Continued

操作前 患者准备	6) 定期检查注射部位, 定期用肥皂和水进行沐浴, 减少皮肤污染[11]。	1a	A
	7) 部位选择: 应避免肌肉注射引起的快速吸收和重度低血糖, 注射部位可根据不同部位药物吸收的快慢决定, 腹部 > 手臂 > 大腿或臀[7] [10] [17]。	2b	B
	8) 四种注射区域定位方法: a) 腹部定位, 肋骨以下 1 cm 至耻骨联合上方 1 cm 避开肚脐 1 cm 两侧; b) 双下肢大腿前端外侧上三分之一处; c) 双侧臀部的后外上方; d) 上臂三角肌下缘[7] [10] [13]。	2c	A
	9) 防止同一部位注射过度, 引发脂肪增生, 采用系统的注射部位轮换方法。定期轮换注射部位, 建议每次注射点应与上次注射点至少相距 1 cm, 并且单个注射部位的使用频率不超过每 4 周一次[7] [11] [17]。6/14/2023 9:21:00 AM	3b	A
操作中 流程	10) 注射体位: 选择腹部时患者需屈膝仰卧位, 使腹部肌肉充分放松和暴露; 选择注射上臂时, 可坐位或平卧, 同时上臂外展 90 度, 与身体垂直[10] [12] [14]。	2a	A
	11) 排气要求: 皮下注射前建议按照厂家要求要排净空气, 完成吸药后要保证有一滴药液留在针尖前端, 否则会影响注射剂量的准确性[17]。	3b	A
	12) 消毒措施: 当注射部位清洁时, 无需使用酒精消毒。如果注射部位不干净, 可以使用清水清洗, 如果患者处于感染高危地区(例如医院、疗养院)等, 则仍不能省略消毒步骤[14] [16]6/14/2023 9:21:00 AM。	1b	B
	13) 建议一般成年人不用采用捏皮注射, 可垂直进针, 推注完成后停留 10 秒快速拔针且无需按压[10] [14]6/14/2023 9:21:00 AM。	1b	B
	14) 对于腹部脂肪较薄弱的老年人、儿童、营养不良患者, 可使用食指和拇指在注射部位捏起 5 公分左右的皮褶再垂直刺入[7] [10] [16] [17]。6/14/2023 9:21:00 AM	3b	B
	15) 建议在胰岛素注射后, 接受治疗的肢体在 1 小时避免高强度的体育活动, 避免局部注射部位用力按摩, 以及避免高温, 包括在注射后不久使用桑拿、淋浴或热水浴等活动。以免加快血流活动, 加速药物吸收[10] [12]。	1a	A
操作后观 察及护理	16) 定时巡视病房, 观察患者有无不适, 非住院治疗糖尿病病人应嘱其定期复查注射部位有无硬结、淤斑、皮下血肿、脂肪增生等情况[10] [15]。	3a	A
	17) 针头使用后的安全处置: 胰岛素笔的针头在使用后应立即废弃, 不得重复使用, 应统一放置于一次性医疗锐器盒中, 以减少血源性病毒传播[8] [9] [10] [11] [14]。	1a	A

4. 讨论

4.1. 在皮下注射前为患者进行必要的心理调节, 有助于接受注射操作

有研究表明在接受胰岛素皮下注射前, 患者普遍有心理调节的需求, 住院患者的心理支持往往主要来源于医护人员, 完善的心理调节机制成为糖尿病患者的迫切需求。一项澳大利亚双盲平行随机对照试验[18]在为期 4 周的招募过程中, 共 35 例入组(干预组 = 17, 对照组 = 18)干预的可接受性在 80% 以上, 随访时 - 组间 ITAS 阴性评分存在差异(M diff = -6.5, 95% 置信区间: -10.7 至 -2.4), 支持干预。比如针

对儿童,可以采取一些游戏类的干预措施,强化儿童认知,使之更容易的接受注射操作;针对 18 岁以上人群可以采取情景模拟方式缓解患者注射前的焦虑和恐惧[10]。通过有效的沟通措施可以有效的提升患者对护理人员的信任度,提高患者治疗的配合度,缓和护患关系。

4.2. 在定制个人胰岛素注射方案时,需要评估患者的营养状态、用药和体育活动

在临床上影响血糖的因素较为复杂,总体上分为四类:个人因素、身体相关因素、临床因素、药物相关和行为因素[19]。因此我们必须在注射前评价患者的营养状态和体育活动。一般已确诊的糖尿病患者治疗时都会自动调整饮食结构,进行自我管理,如果在注射前如果患者出现碳水摄入量不足的情况,仍按原剂量进行注射,则患者可能诱发低血糖的不良反应。Païement 等[20]的一项问卷调查显示,患者体育活动(PA)与低血糖的风险具有相关性。在 170 份回复中有,女性 137 人,59%的参与者在运动中经常出现低血糖,61%的参与者高频率的运动性低血糖发生在 PA 1 小时后,而 49%的人表示体育运动后在夜间容易发生低血糖反应,且 $P < 0.05$ 具有统计学意义。因此在注射胰岛素前,我们一定要询问患者的饮食、用药和运动情况,以降低低血糖的不良事件发生。

4.3. 在注射后应该对患者进行全方位的观察,以降低不良并发症的发生

在注射操作结束后,并发症的产生不仅容易影响胰岛素的治疗效果,还可能使患者产生抵抗心理,增加患者经济负担。全方位的观察不仅是一项有利于患者的干预措施,同样也是一个动态评估的过程。日本有相关研究,传统的胰岛素皮下注射操作的不良反应已经在逐渐减少,目前出现最多的是胰岛素源性淀粉样变性,这是一种注射胰岛素成为淀粉样蛋白并沉积在注射部位的情况[21]。观察的要点包括两个方面,一是血糖的控制情况;二是并发症的患病率。首先,在新冠等世界传播性疾病大流行的背景下,患者在居家期间缺乏监督,医护应该及时通过远程设备随访患者的血糖监测情况。其次,住院期间,当注射部位出现红、肿、热、痛或皮下血肿、脂肪增生等皮肤相关并发症时,应及时进行院内专家会诊,联合多学科合作模式给予正确的处理措施以减轻患者痛苦。

5. 小结

本研究总结了医务人员进行胰岛素皮下注射操作时的最佳证据,为临床实践提供循证依据。但不同患者在焦虑、抑郁发病时间、疾病严重程度等方面存在差异,临床在证据应用过程中需全面评估患者实际情况,制定个性化筛查及管理方案,以改善患者心理健康状况。此外,随着新一代智能胰岛素笔的问世,胰岛素治疗技术的提高,在减轻患者疼痛、促进健康恢复方面部分研究尚不充分,相关证据需要进一步探讨。

参考文献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版) [J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(4): 292-344.
- [2] 毛玲, 李静, 唐秀珍, 徐娜. 非糖尿病专科护士笔式胰岛素注射操作考核成绩分析[J]. 护理学杂志, 2015, 30(17): 45-47.
- [3] Spollett, G., Edelman, S.V., Mehner, P., Walter, C. and Penformis, A. (2016) Improvement of Insulin Injection Technique: Examination of Current Issues and Recommendations. *The Diabetes Educator*, **42**, 379-394. <https://doi.org/10.1177/0145721716648017>
- [4] Brouwers, M.C., Kho, M.E., Browman, G.P., et al. (2010) AGREE II: Advancing Guideline Development, Reporting and Evaluation in Health Care. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, **182**, E839-E842. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090449>
- [5] Shea, B.J., Grimshaw, J.M., Wells, G.A., et al. (2007) Development of AMSTAR: A Measurement Tool to Assess the Methodological Quality of Systematic Reviews. *BMC Medical Research Methodology*, **7**, Article No. 10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>

- [6] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版) [J]. 护士进修杂志, 2015, 30(11): 964-967.
- [7] 糖尿病胰岛素治疗的一般原则-UpToDate [EB/OL].
https://www.uptodate-com.webvpn.sjlib.cn/contents/zh-Hans/general-principles-of-insulin-therapy-in-diabetes-mellitus?search=insulin%20injection&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1, 2023-04-03.
- [8] Zabaleta-del-Olmo, E., Vlachos, B., Jodar-Fernández, L., et al. (2016) Safety of the Reuse of Needles for Subcutaneous Insulin Injection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Nursing Studies*, **60**, 121-132.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.04.010>
- [9] 曾艳丽, 胡秀英, 王国富, 代蓉. 胰岛素注射针头重复使用安全性的系统评价[J]. 护理学杂志, 2017, 32(9): 90-93.
- [10] 中华糖尿病杂志指南与共识编写委员会. 中国糖尿病药物注射技术指南(2016 年版) [EB/OL]. 中华糖尿病杂志, 2017, 9(2): 79-105. <https://guide.medlive.cn/guideline/13040>, 2023-04-07.
- [11] Bahendeka, S., Kaushik, R., Swai, A.B., et al. (2019) EADSG Guidelines: Insulin Storage and Optimisation of Injection Technique in Diabetes Management. *Diabetes Therapy*, **10**, 341-366 <https://doi.org/10.1007/s13300-019-0574-x>
- [12] Kunde, L. JBI: Diabetes Mellitus (Older Person): Subcutaneous Insulin Administration.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI1128>
- [13] Queiroz, A.B. (2022) Diabetes Mellitus: Insulin Injection Technique.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI17084>
- [14] Haines, S.T., Miklich, M.A. and Rochester-Eyeguokan, C. (2016) Best Practices for Safe Use of Insulin Pen Devices in Hospitals: Recommendations From an Expert Panel Delphi Consensus Process. *American Journal of Health-System Pharmacy*, **73**, S4-S16. <https://doi.org/10.2146/ajhp160416>
- [15] ElSayed, N.A., Aleppo, G., Aroda, V.R., et al. (2023) 7. Diabetes Technology: *Standards of Care in Diabetes—2023*. *Diabetes Care*, **46**, S111-S127. <https://doi.org/10.2337/dc23-S007>
- [16] Whitehorn, A. and Bayuo, J. (2022) Insulin Treated Diabetes: Perioperative Management.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI23093>
- [17] 中华医学会《中华全科医师杂志》编辑委员会, 《基层 2 型糖尿病胰岛素应用专家共识》编写专家组. 基层 2 型糖尿病胰岛素应用专家共识[J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(7): 726-736.
<https://doi.org/10.3760/cma.j.cn114798-20210527-00417>
- [18] Holmes-Truscott, E., Holloway, E.E., Husin, H.M., et al. (2022) 'Is Insulin Right for Me?': Feasibility of a Pilot Randomised Controlled Trial and Acceptability of a Web-Based Intervention to Reduce Psychological Barriers to Insulin Therapy Among Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetic Medicine*, **39**, e14759. <https://doi.org/10.1111/dme.14759>
- [19] Rakhis Sr., S.A.B., AlDuwayhis, N.M., Aleid, N., AlBarrak, A.N. and Aloraini, A.A. (2022) Glycemic Control for Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Systematic Review. *Cureus*, **14**, e26180.
- [20] Paiement, K., Frenette, V., Wu, Z., et al. (2022) Is Better Understanding of Management Strategies for Adults with Type 1 Diabetes Associated with a Lower Risk of Developing Hypoglycemia during and after Physical Activity? *Canadian Journal of Diabetes*, **46**, 526-534. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2022.02.009>
- [21] Nagase, T., Iwaya, K., Zako, T., Kikuchi, M. and Katsura, Y. (2023) [Insulin-Derived Amyloidosis (Insulin Ball) and Skin-Related Complications of Insulin Therapy]. *Nihon Yakurigaku Zasshi*, **158**, 173-177.
<https://doi.org/10.1254/fpj.22109>