

司美格鲁肽注射液治疗成人2型糖尿病的临床综合评价

贺兰芝¹,周鹏翔^{2,3},秦永洁¹,林春燕¹,区燕婷¹,何颖⁴,李桂德¹,周甘平^{1*}

1. 广西壮族自治区江滨医院 药学部,4. 内分泌科,南宁 530021;2. 北京大学第三医院 药剂科,北京 100191;3. 北京大学医学部 药物评价中心,北京 100191

【摘要】目的 对司美格鲁肽注射液进行临床综合评价,为其临床决策和合理用药提供参考。**方法** 采用系统性文献综述、问卷调研等方法,对司美格鲁肽注射液的有效性、安全性、经济性、创新性、适宜性和可及性进行定性与定量分析。**结果** 有效性和安全性方面,司美格鲁肽可显著降低糖化血红蛋白(HbA1c)、空腹血糖和体质量,提高HbA1c的达标率。其总体安全性较好,低血糖风险低,胃肠道不良反应发生风险高于或与对照药物相当。经济性方面,司美格鲁肽比度拉糖肽和洛塞那肽更具有经济学优势。司美格鲁肽被国内外临床指南推荐,具有良好的临床创新性。在适宜性方面,司美格鲁肽具有较好的给药便利性、依从性等。在可及性方面,司美格鲁肽的可负担性较好,但中标区域数和医疗机构的配备率较低,存在短缺情况。**结论** 司美格鲁肽注射液具有良好的有效性、安全性、经济性、创新性、适宜性和可负担性,可获得性有待进一步改善。

【关键词】 司美格鲁肽;2型糖尿病;临床综合评价;胰高血糖素样肽-1受体

【中图分类号】 R979.9

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-3384(2024)02-0031-06

Doi: 10.3969/j.issn.1672-3384.2024.02.007

Comprehensive clinical evaluation of semaglutide injection for the treatment of diabetes mellitus type 2 in adults

HE Lan-zhi¹, ZHOU Peng-xiang^{2,3}, QIN Yong-jie¹, LIN Chun-yan¹, OU Yan-ting¹, HE Ying⁴, LI Gui-de¹, ZHOU Gan-ping^{1*}

1. Department of Pharmacy, 4. Department of Endocrinology, Jiangbin Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China; 2. Department of Pharmacy, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China; 3. Institute for Drug Evaluation, Peking University Health Science Center, Beijing 100191, China

【Abstract】Objective Comprehensive clinical evaluation of semaglutide injection was conducted to provide a reference for clinical decision-making and rational use of this drug. **Methods** A systematic literature review and questionnaire surveys were used, to perform a qualitative and quantitative analysis of the efficacy, safety, economy, innovation, suitability, and accessibility of the drugs. **Results** In terms of efficacy and safety, semaglutide significantly reduces glycosylated hemoglobin A1c (HbA1c) levels, fasting blood glucose, and body weight, while also improving the achievement rate of HbA1c targets. The overall safety of semaglutide injection was good, with a low risk of hypoglycemia, although the risk of gastrointestinal adverse reactions was higher or similar to other antidiabetic drugs. In terms of economy, semaglutide injection demonstrates greater economic advantages compared to dulaglutide and lixisenatide. With good clinical innovation, semaglutide injection was recommended by clinical guidelines both domestically and internationally. In terms of dosing convenience and compliance, it exhibits good suitability for use. Semaglutide injection exhibits good affordability, but the number of bid-winning areas and the rate of medical institution distribution were relatively low, leading to shortages. **Conclusion** Semaglutide injection demonstrates good efficacy, safety, economy, innovation, suitability, and affordability. However, its availability needs to be further improved.

【Key words】 semaglutide; diabetes mellitus type 2; comprehensive clinical evaluation; glucagon-like peptide-1

糖尿病是我国成年人常见的慢性病,易引发多种并发症,严重影响患者生活质量。胰高血糖素样肽-1

受体激动剂(glucagon-like peptide-1 receptor agonist, GLP-1RA)通过激活胰高血糖素样肽-1受体

基金项目:2022—2023年度广西壮族自治区卫生健康委药品临床综合评价课题(YPPJ003)

*通信作者:周甘平,本科,主任药师,研究方向:临床药学。E-mail:573073996@qq.com

(glucagon-like peptide-1, GLP-1),以葡萄糖依赖的方式刺激胰岛素分泌、降低胰高糖素分泌,实现降血糖作用^[1]。对于合并动脉粥样硬化性心血管疾病或心血管风险高危的2型糖尿病(diabetes mellitus type 2, T2DM)患者,临床指南推荐使用有心血管获益的GLP-1RA,如司美格鲁肽^[2]。司美格鲁肽注射液在我国上市时间较短,目前尚缺乏从有效性、安全性、经济性等多维度的综合评价研究。本研究通过对司美格鲁肽注射液进行临床综合评价,以期为其临床应用与准入决策提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料

收集司美格鲁肽治疗T2DM的中英文文献。纳入标准:①研究对象为成人T2DM患者;②干预措施为司美格鲁肽注射液;③对照措施为其他GLP-1RA或安慰剂;④研究类型为系统评价/meta分析、药物经济学研究。排除标准:①重复发表的研究;②会议摘要;③数据缺失或无法获取全文的文献。

1.2 方法

1.2.1 文献检索 系统检索PubMed、Embase、the Cochrane Library、中国知网、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献服务等数据库。采取主题词和自由词相结合的方式,英文数据库以semaglutide、ozempic、type 2 diabetes等进行检索,中文数据库以司美格鲁肽、诺和泰、2型糖尿病等进行检索。检索时间均从数据库建库至2023年6月6日。补充检索纳入研究的参考文献。其他研究资料来源于临床指南、药品说明书、调查问卷及第三方药品市场数据库(米内网)。

1.2.2 评价方法 根据《药品临床综合评价管理指南(2021年版 试行)》^[3],运用文献分析法对司美格鲁肽的有效性、安全性和经济性进行评价;根据临床指南、药品说明书及米内网数据对创新性、适宜性和可及性进行评价。为进一步探讨创新性等维度,通过对医务人员发送电子问卷以评估其临床创新性、使用适宜性及可获得性。电子问卷设计采用禁止空题设置,减少空白问卷。调查问卷中有关创新性从是否改善T2DM领域的治疗、疗效方面是否具备显著的临床优势等进行调研;适宜性主要考察药品在临床使用中的

处方适宜性;可获得性通过对医疗机构的药品配备及短缺情况进行调研。

1.2.3 文献筛选、资料提取与质量评价 文献筛选、资料提取与质量评价均由2名研究者独立完成,若产生分歧则与第3名研究者协商。采用预先设计的提取表提取资料。对纳入的系统评价/meta分析和药物经济学研究分别采用AMSTAR和CHEERS量表进行质量评价^[4-5]。

1.2.4 数据分析 根据文献类型、数据特征进行综合比较与分析。分别使用优于、相当、不及、高于、相当、低于描述司美格鲁肽与对照药品的有效性和安全性的比较结果,其结果指标均以差异是否具有统计学意义为准^[6]。比较GLP-1RA的年治疗费用,药品价格以各药品近一年在各省的中位中标价格(米内网)计算。

2 结果

2.1 文献检索结果

数据库检索获得文献4239篇(PubMed 857篇、Embase 2597篇、the Cochrane Library 617篇、中国知网61篇、万方数据知识服务平台48篇、中国生物医学文献服务系统59篇),手工检索获得文献1篇。剔除后获得2918篇;阅读文题与摘要初筛,排除2484篇,获得434篇;阅读全文复筛,排除会议摘要、评论、未区分注射与口服剂型、与研究目的不符等共计414篇,最终纳入文献20篇^[7-26],其中系统评价/meta分析17篇,经济学研究3篇。

2.2 纳入文献的基本特征与质量评价结果

纳入系统评价/meta分析的所有原始研究均为RCTs^[7-23],文献总体质量良好。纳入经济学研究^[24-26]均为司美格鲁肽纳入国家医疗保险后进行的分析,文献总体质量良好。纳入文献的基本特征见表1和表2。

2.3 有效性

2.3.1 降低糖化血红蛋白 15篇^[8-13,15-23]meta分析显示,司美格鲁肽降低糖化血红蛋白A1c(glucated hemoglobin A1c, HbA1c)的效果优于度拉糖肽、艾塞那肽及其微球制剂、利拉鲁肽、利司那肽和安慰剂。

2.3.2 糖化血红蛋白达标率 10篇^[8-10,13,17-22]meta分析显示,司美格鲁肽HbA1c<7%的达标率优于度拉糖肽、艾塞那肽及其微球制剂、利拉鲁肽、利司那

表 1 纳入的 17 篇系统评价/meta 分析文献的基本特征

第一作者	疾病类型	研究数量(个)	样本量(例)	干预措施	对照措施	结局指标	AMSTAR 评分(分)
Zhuo ^[7]	T2DM	7	56 004	司美格鲁肽	度拉糖肽/艾塞那肽微球/利拉鲁肽/利司那肽	⑧	8
Chubb ^[8]	基础胰岛素控制不佳的 T2DM	12	5293	司美格鲁肽	度拉糖肽/利拉鲁肽/艾塞那肽及其微球制剂	①②④⑤	10
Witkowski ^[9]	接受基础胰岛素治疗的 T2DM	12	5566	司美格鲁肽	其他 GLP-1RA/安慰剂	①②③④⑤	9
Witkowski ^[10]	接受 1~2 种口服降糖药控制不佳的 T2DM	41	20 094	司美格鲁肽	度拉糖肽/利拉鲁肽/利司那肽/艾塞那肽及其微球制剂	①②③④	9
Andreadis ^[11]	T2DM	12	9501	司美格鲁肽+基础治疗	艾塞那肽微球/利拉鲁肽/度拉糖肽/安慰剂+基础治疗	①④⑥	9
Shi ^[12]	T2DM	9	9773	司美格鲁肽	其他 GLP-1RA/安慰剂	①③④⑤⑥⑦⑧	10
Webb ^[13]	T2DM	4	1641	司美格鲁肽+基础治疗	其他 GLP-1RA+基础治疗	①②③④⑥	9
Tsapas ^[14]	未使用降糖药或接受以二甲双胍为背景治疗的 T2DM	424	276 336	司美格鲁肽	其他 GLP-1RA/安慰剂	④	10
Tsapas ^[15]	T2DM	453	320 474	司美格鲁肽	度拉糖肽/艾塞那肽微球/利拉鲁肽/利司那肽	①	10
Alsugair ^[16]	T2DM	9	9618	司美格鲁肽	利拉鲁肽	①④	8
Mishriky ^[17]	T2DM	5	3769	司美格鲁肽	艾塞那肽微球/利拉鲁肽/度拉糖肽	①②③④⑤⑥⑦⑧	10
Sharma ^[18]	二甲双胍治疗控制不佳的 T2DM	9	6234	司美格鲁肽	安慰剂	①②③④	10
Li ^[19]	T2DM	11	9519	司美格鲁肽	度拉糖肽/艾塞那肽微球/安慰剂	①②③④⑥⑦	9
张春燕 ^[20]	T2DM	51	22 360	司美格鲁肽	度拉糖肽/利拉鲁肽/艾塞那肽及其微球制剂	①②③	9
芦志伟 ^[21]	T2DM	12	9966	司美格鲁肽	其他 GLP-1RA/安慰剂	①②③⑤⑥	8
秦元 ^[22]	T2DM	9	5556	司美格鲁肽+基础治疗	其他 GLP-1RA/安慰剂+基础治疗	①②③④⑤⑥⑦⑧	9
杨婷 ^[23]	T2DM	7	7708	司美格鲁肽	艾塞那肽微球/安慰剂	①③④⑤	7

注: T2DM 表示 2 型糖尿病; GLP-1RA 表示胰高血糖素样肽-1 受体激动剂; ①表示糖化血红蛋白; ②表示糖化血红蛋白达标率; ③表示空腹血糖; ④表示体质量; ⑤表示胃肠道不良反应发生率; ⑥表示低血糖发生率; ⑦表示严重不良反应发生率; ⑧表示胰腺炎发生率

肽。4 篇 meta 分析^[8-10,17]显示, 司美格鲁肽 HbA1c<6.5% 的达标率优于度拉糖肽、艾塞那肽及其微球制剂、利司那肽, 优于或与利拉鲁肽相当。

2.3.3 降低空腹血糖 11 篇^[9-10,12-13,17-23] meta 分析显示, 司美格鲁肽降低空腹血糖的效果优于度拉糖肽、艾塞那肽、利司那肽和安慰剂。4 篇^[10,13,17,20] meta 分析显示, 司美格鲁肽降低空腹血糖的效果优于或与利拉鲁肽相当。

2.3.4 降低体质量 12 篇^[8-14,17-19,22-23] meta 分析显示, 司美格鲁肽降低体质量水平优于度拉糖肽、艾塞那肽、利司那肽、利拉鲁肽和安慰剂。Alsugair 等^[16]研究显示, 司美格鲁肽降低体质量水平与利拉鲁肽相当。

2.4 安全性

2.4.1 胃肠道不良反应 4 篇^[8-9,12,21] meta 分析显示, 司美格鲁肽(0.5 mg 每周 1 次)的胃肠道不良反应发生率与度拉糖肽、艾塞那肽及其微球制剂、利拉

表 2 纳入的 3 篇经济学研究基本特征

第一作者	疾病类型	模型	研究时长	干预措施	对照措施	意愿支付阈值	CHEERS 评分(分)
谷卓琪 ^[24]	T2DM	成本控制模型	40 周	司美格鲁肽(0.5 mg)	度拉糖肽(1.5 mg)	-	19
Liu ^[25]	二甲双胍治疗控制不佳的 T2DM	IHE-DCM	40 年	司美格鲁肽(0.5/1.0 mg)	洛塞那肽(0.2 mg)	1 倍人均 GDP	23
Hu ^[26]	控制不佳的 T2DM	UKPDS OM2	终生	司美格鲁肽(1.0 mg)	度拉糖肽(1.5 mg)	1 ~ 3 倍人均 GDP	23

注:T2DM 表示 2 型糖尿病;IHE-DCM 表示瑞典健康经济研究所糖尿病队列模型;UKPDS OM2 表示英国前瞻性糖尿病研究结果模型;-表示未提及

鲁肽、利司那肽相当;2 篇^[21-22]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的胃肠道不良反应发生率高于安慰剂,与度拉糖肽、艾塞那肽微球相当。3 篇^[12,17,23]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的恶心发生率高于艾塞那肽微球;1 篇^[17]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的恶心发生率高于度拉糖肽和利拉鲁肽。3 篇^[8-9,12]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)呕吐的发生率高于安慰剂,司美格鲁肽(0.5 mg 每周 1 次)的呕吐发生率与安慰剂相当;3 篇^[8,12,17]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的呕吐发生率高于艾塞那肽微球,高于或与度拉糖肽相当。4 篇^[8,12,17,23]meta 分析显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的腹泻发生率高于安慰剂,高于或与度拉糖肽、艾塞那肽微球相当。

2.4.2 低血糖 6 篇^[11-13,19,21-22]meta 分析显示,司美格鲁肽(0.5/1.0 mg 每周 1 次)的低血糖发生率与安慰剂、度拉糖肽、艾塞那肽微球相当。Andreadis 等^[11]研究显示,司美格鲁肽(1.0 mg 每周 1 次)的低血糖发生率与利拉鲁肽、利司那肽相当。

2.4.3 严重不良反应 4 篇^[12,17,19,22]meta 分析显示,司美格鲁肽的严重不良反应发生率与安慰剂、艾塞那肽微球、度拉糖肽、利拉鲁肽相当。

2.4.4 胰腺炎 4 篇^[7,12,17,22]meta 分析显示,司美格鲁肽的胰腺炎发生率与安慰剂、度拉糖肽、艾塞那肽微球相当。

2.5 经济性

共纳入 3 篇^[24-26]经济学研究,其中 2 篇^[24,26]显示,无论短期控制成本分析还是长期成本-效用分析,司美格鲁肽比度拉糖肽更有经济性优势,Hu 等^[26]研究显示,司美格鲁肽的年成本仍有进一步降低的空间。Liu 等^[25]研究显示,对于二甲双胍治疗控制不佳的 T2DM

患者,司美格鲁肽比洛塞那肽更有经济性优势。

2.6 创新性

国内外临床指南^[1-2,27-28]对司美格鲁肽推荐级别为 I 级;其氨基酸序列与人 GLP-1 的同源性高,较少发生过敏反应,具有良好的临床创新性。

2.7 适宜性

司美格鲁肽说明书信息完整,其相互作用、特殊人群剂量调整、遗漏用药的处理等信息较为明确。司美格鲁肽无需根据进餐时间给药,每周注射 1 次,相较于短效 GLP-1RA 使用更加方便,可提高患者的用药依从性。司美格鲁肽为可调剂量注射笔,可根据临床实际逐步调定剂量,具有使用适宜性。

2.8 可及性

2.8.1 可获得性 司美格鲁肽为国家谈判目录药品。根据米内网近一年 GLP-1RA 中标采购数据(截至 2023 年 7 月),司美格鲁肽 1.5 mL(1.34 mg/mL)、3.0 mL(1.34 mg/mL)的中标区域数分别为 13 和 12,见表 3。

2.8.2 可负担性 根据各 GLP-1RA 在米内网近一年药品中标价的中位价格,基于药品说明书用法用量计算各制剂品种的年均药物治疗成本(按照 1 年为 52 周计)。同时,根据国家统计局发布的 2022 年居民人均收入数据和各 GLP-1RA 的年治疗费用计算可负担性。与全国居民人均可支配收入相比,司美格鲁肽 1.5 mL(1.34 mg/mL)、3 mL(1.34 mg/mL)的比值分别为 0.17 和 0.29,可负担性较好,见表 3。

2.9 问卷调查结果

2.9.1 问卷回收结果 本研究对来自三级公立医院的医师、临床药师及药房工作人员开展匿名调研,共发放问卷 53 份,回收 53 份,问卷回收有效率为 100%。

2.9.2 创新性、适宜性和可获得性调研结果 司美格鲁肽与其他 GLP-1RA 相比在临床疗效方面更有优

表 3 胰高血糖素样肽-1 受体激动剂类药物在我国的可及性

药品名称	规格	说明书 用法用量	中标 区域数	中位 中标价 (元)*	药物治疗费 用(元/年)	在全国居民 人均可支配 收入中的 占比*	在城镇居民 人均可支配 收入中的 占比*	在农村居民 人均可支配 收入中的 占比*
司美格鲁肽	1.5 mL(1.34 mg/mL)	0.5 mg/周	13	478.80	6224.40	0.17	0.13	0.31
	3.0 mL(1.34 mg/mL)	1.0 mg/周	12	813.96	10 581.48	0.29	0.21	0.53
度拉糖肽	1.5 mg:0.5 mL	1.5 mg/周	19	149.00	7748.00	0.21	0.16	0.38
洛塞那肽	0.5 mL:0.1 mg	0.1 mg/周	9	110.00	1430.00	0.16	0.12	0.28
	0.5 mL:0.2 mg	0.2 mg/周	17	187.00	2431.00	0.26	0.20	0.48
艾塞那肽微球	2.0 mg	2.0 mg/周	7	496.25	6451.25	0.70	0.52	1.28
利拉鲁肽	3.0 mL:18 mg	0.6 ~ 1.8 mg/d	24	283.70	3442.23 ~ 10 326.68	0.09 ~ 0.28	0.07 ~ 0.21	0.17 ~ 0.51
利司那肽	3.0 mL(0.10 mg/mL)	20.0 µg/d(维持 剂量)	18	268.00	6968.00	0.19	0.14	0.35
艾塞那肽	1.2 mL(0.25 mg/mL)	5.0~10.0 µg/次, 2次/d	28	239.90	2910.79	0.08	0.06	0.14
	2.4 mL(0.25 mg/mL)	10.0 µg/次, 2次/d	27	407.83	4948.34	0.13	0.10	0.25
贝那鲁肽	2.1 mL:4.2 mg	0.1 ~ 0.2 mg/次, 3次/d	16	191.00	9932.00	0.13 ~ 0.27	0.10 ~ 0.20	0.25 ~ 0.49

注:*表示米内网近一年药品中位价格;°表示据国家统计局数据显示,我国 2022 年居民人均可支配收入为 36 883 元,其中城镇居民人均可支配收入为 49 283 元,农村居民人均可支配收入为 20 133 元

势,如改善了糖尿病领域的治疗、提高患者生活质量等。司美格鲁肽的适宜性较好,主要体现在用药时间点、用药频次、特殊人群等方面。在本次调研中,仅 54.72% 的医疗机构配备司美格鲁肽,30.19% 的医疗机构偶尔有短缺,20.75% 的医疗机构经常短缺。

3 讨论

本研究结果显示,有效性方面,司美格鲁肽降低 HbA1c、HbA1c<7% 的达标率、降低体质量的效果优于其他 GLP-1RA,HbA1c<6.5% 的达标率、降低空腹血糖的效果优于或与其他 GLP-1RA 相当。安全性方面,司美格鲁肽的胃肠道不良反应发生率高于或与其他 GLP-1RA 相当,随着用药时间的延长多数患者可耐受;其低血糖、严重不良反应和胰腺炎的发生率与其他 GLP-1RA 相当。经济性方面,司美格鲁肽比度拉糖肽和洛塞那肽更有经济性优势。

根据临床指南及问卷调研结果,司美格鲁肽具有良好的临床创新性。司美格鲁肽使用便利、依从性好,具有较好的适宜性。根据我国居民人均可支配收入水平,可负担性较好;根据米内网的中标区域数及

问卷调研结果,可获得性尚不足。

虽然已有类似研究^[29-30]发表,但既往研究为司美格鲁肽有效性、安全性和经济性的快速卫生技术评估,经济性结果主要基于国外的经济学研究,其本土经济学评价均采用司美格鲁肽进入国家医疗保险目录前的价格,因此,既往研究经济性结果不一定适用于当前实践与决策环境,结论的外推性可能有限。本研究在系统评价/meta 分析、问卷调研等多维度证据基础上,增加了创新性、适宜性和可及性维度的评价,更为全面地评价了司美格鲁肽注射液的临床综合价值。本研究的有效性和安全性结果与既往研究^[29-30]相似。

本研究尚存在一定局限性:①研究主要基于已发表文献资料的整合分析,在后续的研究中应根据更多基于中国人群的真实世界研究进一步验证;②研究基于已发表的本土药物经济学研究,仅纳入了司美格鲁肽与度拉糖肽、洛塞那肽的经济学研究,尚缺乏司美格鲁肽与其他 GLP-1RA 的本土经济学研究,今后有待开展更多本土经济学研究予以更全面的经济性评价;③问卷调研仅纳入了可及的受访者,覆盖东部、中

部、西部地区的部分省市,调研结果可能存在一定的偏倚风险。

【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(2020年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021,13(4):95.
- [2] ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. 9. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of care in diabetes-2023[J]. Diabetes Care, 2023,46(Suppl):S140-S157.
- [3] 国家卫生健康委员会药物政策与基本药物制度司. 国家卫生健康委办公厅关于规范开展药品临床综合评价工作的通知[EB/OL]. (2021-07-28)[2023-05-31]. <http://www.nhc.gov.cn/yaozs/s2908/202107/532e20800a47415d84adf3797b0f4869.shtml>.
- [4] Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews[J/OL]. BMC Med Res Methodol, 2007,7:10.
- [5] Husereau D, Drummond M, Petrou S, et al. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS) Statement[J]. BMJ, 2013,346:f1049.
- [6] 门鹏, 杨毅恒, 翟所迪, 等. 基于药品临床综合评价的医疗机构药品遴选方法研究[J]. 中国药理学杂志, 2023,58(21):1-11.
- [7] Zhuo C, Lin C, Zhou C, et al. Comparative cardio-renal outcomes of type 2 diabetes patients administered glucagon-like peptide-1 receptor agonists: a network meta-analysis[J]. Front Pharmacol, 2021,12:759262.
- [8] Chubb B, Gupta P, Gupta J, et al. Once-daily oral semaglutide versus injectable GLP-1 RAS in people with type 2 diabetes inadequately controlled on basal insulin: systematic review and network meta-analysis[J]. Diabetes Ther, 2021,12(5):1325-1339.
- [9] Witkowski M, Wilkinson L, Webb N, et al. A systematic literature review and network meta-analysis comparing once-weekly semaglutide with other GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes previously receiving basal insulin[J]. Diabetes Ther, 2018,9(3):1233-1251.
- [10] Witkowski M, Wilkinson L, Webb N, et al. A Systematic literature review and network meta-analysis comparing once-weekly semaglutide with other GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes previously receiving 1-2 oral anti-diabetic drugs[J]. Diabetes Ther, 2018,9(3):1149-1167.
- [11] Andreadis P, Karagiannis T, Malandris K, et al. Semaglutide for type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. Diabetes Obes Metab, 2018,20(9):2255-2263.
- [12] Shi F H, Li H, Cui M, et al. Efficacy and safety of once-weekly semaglutide for the treatment of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Front Pharmacol, 2018,9:576.
- [13] Webb N, Orme M, Witkowski M, et al. A network meta-analysis comparing semaglutide once-weekly with other GLP-1 receptor agonists in Japanese patients with type 2 diabetes[J]. Diabetes Ther, 2018,9(3):973-986.
- [14] Tsapas A, Karagiannis T, Kakotrichi P, et al. Comparative efficacy of glucose-lowering medications on body weight and blood pressure in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis[J]. Diabetes Obes Metab, 2021,23(9):2116-2124.
- [15] Tsapas A, Avgerinos I, Karagiannis T, et al. Comparative effectiveness of glucose-lowering drugs for type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis[J]. Ann Intern Med, 2020,173(4):278-286.
- [16] Alsugair HA, Alshugair IF, Alharbi TJ, et al. Weekly semaglutide vs. liraglutide efficacy profile: a network meta-analysis[J]. Healthcare (Basel), 2021,9(9):1125.
- [17] Mishriky BM, Cummings DM, Powell JR, et al. Comparing once-weekly semaglutide to incretin-based therapies in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. Diabetes Metab, 2019,45(2):102-109.
- [18] Sharma R, Wilkinson L, Vrazic H, et al. Comparative efficacy of once-weekly semaglutide and SGLT-2 inhibitors in type 2 diabetic patients inadequately controlled with metformin monotherapy: a systematic literature review and network meta-analysis[J]. Curr Med Res Opin, 2018,34(9):1595-1603.
- [19] Li X, Qie S, Wang X, et al. The safety and efficacy of once-weekly glucagon-like peptide-1 receptor agonist semaglutide in patients with type 2 diabetes mellitus: a systemic review and meta-analysis[J]. Endocrine, 2018,62(3):535-545.
- [20] 张春燕, 范玲, 谢星星. 胰高血糖素样肽1受体激动剂治疗2型糖尿病患者疗效的网状meta分析[J]. 中国医院药学杂志, 2020,40(17):8.
- [21] 芦志伟, 孙浩, 李莹, 等. 长效GLP-1受体激动药索马鲁肽治疗2型糖尿病疗效和安全性的系统评价[J]. 中国药房, 2019,30(7):7.
- [22] 秦元, 周俊凝, 张春燕, 等. 索马鲁肽治疗2型糖尿病疗效与安全性的系统评价[J]. 沈阳药科大学学报, 2019,36(7):16.
- [23] 杨婷, 李明莎, 王治坤. 皮下注射索马鲁肽治疗2型糖尿病有效性和安全性的meta分析[J]. 中国药房, 2018,29(20):6.
- [24] 谷卓琪, 阮贞, 沈杨. 司美格鲁肽和度拉糖肽的控制成本分析[J]. 中国医院药学杂志, 2023,43(9):1002-1007.
- [25] Liu L, Ruan Z, Ung C, et al. Long-term cost-effectiveness of subcutaneous once-weekly semaglutide versus polyethylene glycol loxenatide for treatment of type 2 diabetes mellitus in China[J]. Diabetes Ther, 2023,14(1):93-107.
- [26] Hu S, Gu S, Qi C, et al. Cost-utility analysis of semaglutide for type 2 diabetes after its addition to the National Medical Insurance System in China[J]. Diabetes Obes Metab, 2023,25(2):387-397.
- [27] Samson SL, Vellanki P, Blonde L, et al. American Association of Clinical Endocrinology Consensus Statement: Comprehensive Type 2 Diabetes Management Algorithm-2023 Update[J]. Endocr Pract, 2023,29(5):305-340.
- [28] Grant PJ, Cosentino F. The 2019 ESC Guidelines on Diabetes, Pre-diabetes, and Cardiovascular Diseases Developed in Collaboration with the EASD: New Features and the Ten Commandments of the 2019 Guidelines are Discussed by Professor Peter J. Grant and Professor Francesco Cosentino, the Task Force Chairmen[J]. Eur Heart J, 2019,40(39):3215-3217.
- [29] 王思骅, 汪盛, 王岩, 等. 司美格鲁肽治疗2型糖尿病的快速卫生技术评估[J]. 中国药房, 2023,34(12):1503-1508.
- [30] 李传华, 高榕荫. 司美格鲁肽治疗2型糖尿病的快速卫生技术评估[J]. 中国现代应用药学, 2023,40(5):683-688.

收稿日期:2023-08-10

本文编辑:杨昕