

新型抗肥胖药，GLP-1和GIP受体激动剂及其对麻醉的影响

Dr Siobhan Stone^{1†}, Dr Matthew Doane²

¹Anaesthetic Registrar, Royal North Shore Hospital, St Leonards, New South Wales, Australia

²Anaesthetic Consultant, Royal North Shore Hospital, St Leonards, New South Wales, Australia

编辑: Dr Alex Konstantatos, 顾问麻醉医师, Alfred 医院, 墨尔本, 维多利亚, 澳大利亚

†通讯作者邮箱: stonesiobhan@gmail.com

2024 11月5日发表



DOI: 10.28923/atotw.535

要点

- GLP-1受体激动剂用于控制糖尿病或同时治疗肥胖和糖尿病，可能对围手术期的麻醉管理产生影响。
- 患者可能不会主动告知自己正在使用GLP-1受体激动剂治疗肥胖，因此临床医生应主动询问这些药物的使用情况。
- 麻醉医生应确认患者是否存在胃排空不完全的情况，因为这会影响进一步的检查、气道管理以及是否应按计划进行手术。
- 对于接受这些药物治疗的患者，围手术期的管理较为复杂，需要在术前禁食的背景下，考虑血糖控制和胃肠症状的管理。

引言

长期以来，减重手术一直被视为对生活方式改善和药物治疗无效的肥胖症的金标准治疗。然而，新型抗肥胖药物（AOMs）作为一种侵入性低的治疗选择，其疗效正越来越多地被测试。新型胃肠道促胰岛素分泌激素受体激动剂，因其在减重干预中的有效性和普及性，以及在管理多种与体重相关的合并症（如糖尿病、肝病和心血管疾病）方面的明显益处¹，正变得越来越普遍。由于这些药物是现代临床实践中的新药，而且一些患者在减重过程中使用这些药物仍属新鲜事物，因此在常规的术前药物筛查中，它们通常未被报告，尽管它们可能与围手术期的不良事件有关，如胃内容物的误吸。随着这些药物使用的增加，它们不断变化的药效学和副作用特征，以及这些生理变化对围手术期麻醉管理的影响和意义，都值得我们提高警觉和关注。本文将帮助临床医生熟悉这些新药物，它们的用途、益处、副作用，以及麻醉师在围手术期如何确保患者安全。

An online test is available for self-directed continuous medical education (CME). It is estimated to take 1 hour to complete. Please record time spent and report this to your accrediting body if you wish to claim CME points. A certificate will be awarded upon passing the test. Please refer to the accreditation policy [here](#).

Subscribe to ATOTW tutorials by visiting <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>

新型AOMS 及其效应

作用机制和适应症

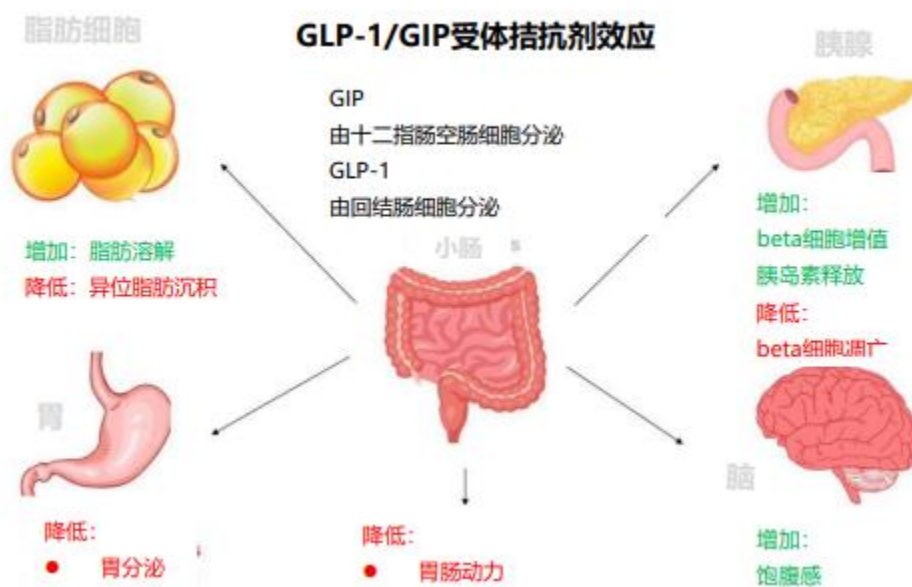
肠促胰岛素（Incretins）是一类在神经控制下，在摄入营养后，由胃肠道（GIT）腔内分泌的肽类激素²。与血糖控制和饱腹感密切相关的肠促胰岛素，主要是胰高血糖素样肽-1（GLP-1）和葡萄糖依赖性胰岛素分泌多肽（GIP）²。GLP-1 由回盲部L细胞分泌，GIP 由十二指肠空肠K细胞分泌；两者都是胃肠道管腔内的内分泌细胞²。GIP 和 GLP-1 在食物摄入后15至30分钟分泌，与血糖水平的升高平行，但它们在分泌后2分钟内迅速被二肽基肽酶-4（DPP-4）酶催化失活²。尽管这两种肠促胰岛素都能刺激胰腺β细胞分泌胰岛素，GLP-1 受体在全身范围内广泛分布，包括胃肠道、心脏、脂肪和神经组织¹。通过这些胰腺外受体，GLP-1 能抑制神经性食欲中枢，减少肝脏的胰高血糖素分泌，并延缓胃排空，从而增强饱腹感²。2型糖尿病（T2DM）与GLP-1分泌减少和对GIP的敏感性下降有关，这一病理过程可被GLP-1类似物药物逆转²。这些效应的汇编如图所示。

已有几种肠促胰岛素类药物和受体激动剂在国际上获批用于糖尿病控制和/或体重管理¹。用于减重的常见适应症是体重指数（BMI） ≥ 30 kg/m²，或BMI ≥ 27 kg/m²且伴有相关的体重相关合并症¹。目前有多种药物针对这一生理通路的不同方面发挥作用。利拉鲁肽（Saxenda, Victoza）和司美格鲁肽（Ozempic, Wegovy）是GLP-1受体激动剂（RAs）¹。替戈瑞肽（Mounjaro, Zepbound）是双重GLP-1/GIP受体激动剂²。美国食品药品监督管理局（FDA）已批准将Victoza、Ozempic和Mounjaro用于治疗T2DM，而将Saxenda、Wegovy和Zepbound用于体重管理。所有这些药物通过直接作用于各自的受体来发挥作用。重要的是，它们通过工程改造，抵抗被DPP-4催化失活，同时其肾脏清除率较低，从而延长了它们在体内的作用时间^{2,3}。利拉鲁肽的半衰期为8到12小时，司美格鲁肽的半衰期为7天，替戈瑞肽的半衰期为5天³。这些药物的总结表格见表1。

由于半衰期不同，利拉鲁肽用药为每日一次，而其他药物则为每周一次。市场上还有其他GLP-1受体激动剂，如艾塞那肽（Byetta）、利克赛那肽（Adlyxine）和杜拉鲁肽（Trulicity），目前这些药物仅获批准用于T2DM的血糖控制³。

对体重相关合并症的疗效

这些新的抗肥胖药物（AOMs）在减重和血糖控制方面表现出令人惊讶的效果¹。在三个月内体重下降超过5%被定义为“**AOM反应者**”⁴，这一程度的体重减轻可能有助于预防或减缓多种疾病的进展，如2型糖尿病（T2DM）、高血压、多囊卵巢综合症、肝脂肪变性和骨关节炎⁵。研究表明，体重减轻超过10%可能对心血管事件、心力衰竭、睡眠呼吸暂停、哮喘以及2型糖尿病缓解等方面带来更大的健康益处⁵。



GLP-1 受体激动剂 ^{2,3,6}	获批用于糖尿病治疗药物的商品名	获批用于减重治疗药物的商品名	半衰期
艾塞那肽杜	Byetta/Bydureon	NA	2.4 小时
拉鲁肽	Trulicity	NA	4.5 天
利拉鲁肽	Victoza	Saxenda	13 小时
司美格鲁肽	Ozempic	Wegovy	7 天
GLP-1/GIP 受体激动剂			
替尔扎肽	Mounjaro	Zepbound	5 天

表 1. 常用胰高血糖素样肽-1 (GLP-1) 和葡萄糖依赖性胰岛素分泌多肽 (GIP) 受体激动剂的商品名称及半衰期; NA, 不适用

在第3阶段的临床试验中，给予研究参与者这些新的抗肥胖药物 (AOMs)，并与安慰剂进行了比较。在SCALE研究中，干预组中服用Saxenda (利拉鲁肽) 的参与者的平均体重下降为6%至8%，而安慰剂组为2%。在STEP研究中，Wegovy (司美格鲁肽，专门批准用于减肥) 装载比Ozempic的更高剂量，体重减轻效果更显著。干预组的参与者体重下降的平均幅度为8%至14%，而安慰剂组在为期56周的试验中体重下降为2%。新型GLP-1/GIP受体激动剂Tirzepatide显示出了最为显著的效果，特别是在其最高剂量15 mg/周时。与安慰剂组相比，干预组的平均体重下降超过20%，而安慰剂组的体重仅下降3%。在上述试验中，所有参与者还改变了生活方式，包括饮食和运动。

在血糖控制方面，随机分配到Saxenda (利拉鲁肽) 或Wegovy (司美格鲁肽) 组的肥胖和2型糖尿病 (T2DM) 患者，与安慰剂组相比，糖化血红蛋白HbA1c显著改善 (下降超过1%)¹。在研究肥胖和糖尿病前期患者的试验中，Saxenda和Wegovy干预组的HbA1c均有统计学意义的下降，但下降幅度非常小 (<1%)，使得这些药物在该人群中的临床意义受到质疑。

由于这些药物对体重和血糖控制有显著影响，麻醉医生可能会发现越来越多的患者正在服用这些药物。此外，需优化体重和糖尿病的患者可能在转诊回主治医师或内分泌科医生进行术前优化后，启用这些药物。可以预见，我们可能在一些择期手术患者，如骨科关节置换手术患者中发现，患者试用这些药物以减少体重和缓解关节炎症状。

对这些药物的其他潜在获益的研究正在进行中。有一些来自小型研究、1期和2期临床试验以及2期和3期临床试验的事后分析证据表明，新的抗肥胖药物可能改善非酒精性脂肪性肝炎、脂质代谢水平、血压和心血管结局¹。尽管仍需进一步研究，但与这一话题的相关性保持不变；随着越来越多的潜在益处被发现，围术期患者更有可能在使用这些药物的情况下就诊。

不良反应

这些新型AOM的副作用很常见¹。在STEP 8临床试验中，比较了利拉鲁肽和司美格鲁肽，高达90%的患者经历了不良事件，主要是与胃肠道相关的不良反应¹。超过10%的不良事件中在研究人群中持续存在的。这些副作用主要是胃肠道相关的，包括恶心、消化不良、呕吐、腹泻、腹痛和便秘^{1,6,7}。神经系统副作用包括头痛和头晕¹。接受GLP-1受体激动剂的患者还经历了轻度心率加快¹。心率增加在1到10次/分钟之间，这被认为是由于药物对窦房结的直接作用，但与心律失常的风险增加无关^{8,9}。不良反应还有上呼吸道感染、流感和尿路感染等不良事件¹。在给有胰腺炎病史的患者开具这些药物时可能需要谨慎，因为在病例报告中，越来越多的急性胰腺炎发作被报告¹，且利拉鲁肽和司美格鲁肽与胰腺炎的关联性比其他GLP-1 RAs更强⁷。AOMs可能会加重当前胰腺炎的发作，应该考虑停药，但目前缺乏证据表明这些药物是急性胰腺炎的独立风险因素¹⁰，并且新的研究和分析仍在挑战这种关联¹¹。

使用美国食品和药物管理局 (FDA) 的回顾性不良事件报告数据库，Liu等分析了2018至2022年间报告的81,752例不良事件中的21,281例胃肠道不良事件⁷。作者发现，77%的胃肠道不良事件发生在开始用药的第一个月内。利拉鲁肽的胃肠道副作用的发生率最高，这与其他研究一致，杜拉鲁肽也是如此^{6,7}。然而，其他研究显示司美格鲁肽与恶心、呕吐、腹泻和便秘的关联性更强⁷。在胃肠道副作用中，42%的患者自述有恶心，22%的患者报告了腹泻和呕吐⁷。不同研究中报告的副作用发生率不同，可能与研究人群、具体药物以及研究设计等多种因素有关。较高的副作用发生的风险因素包括，年龄较轻、女性、慢性肾病和心力衰竭⁶。表2展示了这些副作用被报告有多常见。对于麻醉科医生来说，这意味着大量使用这些药物的患者可能需要进一步的术前检查/优化。

一项对1600万美国患者的随机样本研究，将使用利拉鲁肽或司马格鲁肽，与使用安非他酮-纳曲酮联合药物比较，观察减重的疗效，结果表明使用GLP-1 RAs与胰腺炎、肠梗阻和胃排空延迟的风险增加相关¹²。然而，尽管存在这些副作用，司马格鲁肽研究的脱落率较低，范围为0%至6%¹。与此相比，利拉鲁肽研究的脱落率较高，干预组为10%，安慰剂组为20%，延续研究中的脱落率高达65%。脱落率是一个重要的考量因素，因为患者似乎需要终身服用这些药物以维持减重的效果。Tirzepatide（替尔扎肽）的副作用可能比利拉鲁肽和司马格鲁肽更轻，尽管具体原因尚不清楚。

在实际临床应用中，医生通常会在几个月内逐渐增加这些药物的剂量，以达到最有效的剂量，同时减轻副作用。随着剂量的缓慢调整，患者似乎会在几周内对症状产生耐受性。此类药物在围手术期的影响和相关性，不仅涉及使用的药物类型，还与患者使用药物的时间长短有关。

在动物研究中，GLP-1受体激动剂与髓样甲状腺癌之间存在一定关联¹³。大鼠的研究显示发生甲状腺C细胞肿瘤；然而，大鼠的甲状腺表达GLP-1受体，而人类甲状腺中GLP-1受体的表达较低或缺失。尽管如此，建议在有髓样甲状腺癌家族史或2型多发性内分泌肿瘤（MEN2）的患者中避免使用这些药物¹³。

AOMs对麻醉的影响

与许多新型糖尿病和减重药物一样，这些药物因其良好的健康获益而迅速被广泛应用，这也意味着麻醉科医生必须熟悉这些药物的适应症、副作用、并发症及潜在的药物相互作用。这对于麻醉医生来说是一个挑战，尤其是在围手术期的指南不断发展，同时各种病例报告和相关并发症也在不断增加的情况下。

目前，针对AOM的术前管理的指南正在建立中，并且随着研究的不断深入，指南需要不断修订。关于血糖控制的建议包括，对于每天一次或两次服用的药物（如艾塞那肽、利拉鲁肽），建议在手术前停用单次计划剂量；而对于每周服用的药物（如司马格鲁肽、杜拉鲁肽），则建议在手术前停药1周^{14,15}。

不良反应 ^{7,8}	报告发生率 (%)	意义
腹痛	10–58	杜拉鲁肽和利拉鲁肽更严重
恶心	23–42	由于胃排空延迟和神经通路的激活
呕吐	22–23	
腹泻	22–33	
胰腺炎	3–8	利拉鲁肽的影响最大，尽管所有GLP-1受体激动剂都显示出一定的相性，
GI 出血	16	但不同GLP-1受体激动剂与不良反应之间的关联和发生率差异可能在统计学上并不显著。
便秘	8–30	
胃排空延迟	5	在一项2型糖尿病患者群体的回顾性研究报告中；在另一项小规模研究中，所有使用艾塞那肽且既往没有胃排空延迟的患者，均出现了胃排空延迟，而已有胃轻瘫的患者则未表现出如此明显的反应 ⁹ 。

表2. 与使用胰高血糖素样肽-1（GLP-1）/葡萄糖依赖性胰岛素促分泌多肽（GIP）受体激动剂相关的几种常见胃肠道（GI）副作用的发生率及其意义；RAs，受体激动剂

然而，麻醉医生们也开始考虑围手术期调整药物剂量，以减少胃肠道症状，如胃排空延迟，建议停药应持续超过1个半衰期（理想情况下为3到4个半衰期）。这一变化源于一些小型研究和病例报告，这些研究提出，尽管患者在手术前有足够的禁食时间，但在继续使用GLP-1受体激动剂（RAs）期间，仍然存在胃排空延迟和误吸风险。2023年，《加拿大麻醉学杂志》发布了2例病例报告¹⁶，讨论了在适当禁食时间下，胃内容物仍然滞留的情况。一名患者正在使用司马格鲁肽减重，并且在进行胃镜检查前已适当禁食了18小时，但尽管如此，仍发生了误吸事件。另一名非肥胖、非糖尿病的患者也因减肥使用司马格鲁肽，

该患者在进行择期乳腺手术前，禁食固体食物20小时、禁饮清液禁食8小时，出现了大量反流事件，但并未发生误吸。关于这一话题的更多病例报告仍在持续发表。

几项小规模观察性研究通过胃部超声和胃镜检查，比较了禁食后服用GLP-1受体激动剂（RAs）患者与对照组患者胃内容物滞留的风险。这些小规模研究表明，如果患者正在使用GLP-1 RAs，胃内容物滞留的风险增加了4到10倍¹⁶。另一项大型回顾性研究分析了内镜检查患者，结果显示，接受上消化道内镜检查并使用GLP-1 RAs的患者与未使用GLP-1 RAs的患者相比，吸入性肺炎的发生率显著增加（分别为0.83% vs 0.63%）¹⁷。需要注意的是，尽管使用GLP-1 RAs与胃内容物滞留之间存在一定的关联，但我们尚不能自信地得出残留胃内容物与反流之间存在临床相关性的结论。

有证据表明，输注短效GLP-1受体激动剂，会产生对胃排空延迟的快速耐受性。然而，2015年一项纳入142名患者的多中心随机对照试验，描述了在为期8周的研究中，利拉鲁肽（liraglutide）和利希那肽（lixisenatide）两组患者均出现了胃排空延迟。当前尚无确凿证据表明，长效GLP-1受体激动剂能使胃排空时间完全恢复到基线水平。

麻醉医生必须了解患者使用GLP-1受体激动剂的适应症。为了控制体重，反复停药和重新开始使用GLP-1 RAs仍可能导致胃排空延迟¹⁶。对于糖尿病患者，还有额外的考量，因为这些患者可能在基础状态下就存在某种程度的胃排空延迟，特别是当血糖控制不佳时，这可能加剧GLP-1 RAs的影响²⁰。此外，麻醉医生还需权衡术中血糖控制不佳的已知风险，与胃排空延迟和胃内容物滞留这一新的，但尚未量化的风险。以上因素强调了准确采集病史、特别是关于不完全胃排空症状的必要性。

需要注意的是，其他常用药物，包括处方药和兴奋性药物，也可能进一步延迟胃排空²¹。常见的药物包括但不限于阿片类药物、抗胆碱药、钙通道阻滞剂、三环类抗抑郁药、质子泵抑制剂、组胺-2受体拮抗剂、酒精、烟草和大麻类物质。

去年，美国麻醉医师学会（ASA）发布了旨在减少因胃排空延迟引起的术中误吸风险的指南，以帮助临床决策²²。其建议如下：

- 若患者有胃肠症状，如恶心、呕吐、干呕、腹痛或腹胀，应推迟择期手术，并与外科医生/操作医生及患者讨论相关风险。
- 如果患者已适当停用GLP-1受体激动剂且没有出现胃肠症状，可以进行手术。
- 如果患者无症状，但未适当停用GLP-1受体激动剂，应视患者未适当禁食，或者进行胃部超声检查以评估是否有胃内容物。如果超声检查未发现胃内容物滞留，可以继续手术。如果超声结果含糊发现存在胃内容物滞留或不能确定时，则考虑推迟手术或按未适当禁食的情况进行手术。再次强调，需与相关人员讨论相关风险。
- ASA并未建议需要对现行禁食指南的做出修改。

澳大利亚和新西兰麻醉医师学会（ANZCA）与澳大利亚胃肠病学、糖尿病学和肥胖学会联合发布了关于GLP-1受体激动剂（RA）及GLP-1 RA/GIP RA联合使用的围手术期指南。他们认为，询问患者是否存在活动性胃肠症状并不能作为评估胃内容物滞留的敏感指标。关于上消化道内镜检查操作，指南并不建议术前停用这些药物，但建议在麻醉前采取24小时的流质饮食。如果临床上有胃内容物滞留的担忧，指南建议可以采用局麻和最小或无镇静的方式，通过超细胃镜进行胃内容物评估。对于非内镜操作，指南建议，如果患者在过去四周内服用了这些药物，应视为未适当禁食。再次强调，指南并未建议停用这些药物，但可以考虑在手术当天停止短效药物，如利拉鲁肽（liraglutide）。与ASA指南类似，ANZCA也建议由经验丰富的医护人员进行胃部超声检查，并同意目前无法推荐对现行禁食指南进行更改。

有趣的是，ANZCA建议在麻醉前1到2小时考虑使用促动力药物（如静脉注射红霉素）来加速胃排空。尽管有证据表明静脉注射红霉素能够促进快速胃排空，但这一干预措施主要是在胃肠出血或糖尿病性胃轻瘫的场景下研究的，并且尚未在GLP-1受体激动剂（RA）或GLP-1 RA/GIP RA联合使用的情况下进行疗效的量化评估¹⁷。

目前的术前药物停用指南并未充分考虑到药物治疗水平降低至可以忽略不计所需的时间。通常情况下，如果希望药物能够显著清除，药物应在手术/操作前至少停用3个半衰期。因此，我们目前对于这些药物的风险认识仍然需要进一步的研究¹⁵。建议如果患者因糖尿病而使用这些药物，并考虑长时间停药，最好能与内分泌科医生合作，以确保患者的糖尿病管理不受影响，同时评估停药带来的风险。

值得注意的是，截至目前，Tirzepatide是一种相对较新的GLP-1受体激动剂（RA）/GIP受体激动剂（RA）。由于其显著的减重效果，Tirzepatide在临床上正逐渐受到广泛关注，预计它将成为一种需求量较大的药物。然而，目前关于其围手术期使用的证据仍然较为有限。

小结

新型AOMs常被开具，也用于糖尿病的管理，是手术前的麻醉访视的病史采集中是一个重要部分。围手术期管理应考虑这些药物的作用持续时间，及其对胃排空和血糖水平的影响。持续的研究正在不断完善围手术期对这些复杂且具有吸引力的药物的使用方法。

参考文献

1. Chakhtoura M, Haber R, Ghezzawi M, Rhayem C, Tcheroyan R, Mantzoros CS. Pharmacotherapy of obesity: an update on the available medications and drugs under investigation. *eClinicalMedicine*. 2023;58:101882.
2. Fisman EZ, Tenenbaum A. The dual glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) and glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonist tirzepatide: a novel cardiometabolic therapeutic prospect. *Cardiovasc Diabetol*. 2021;20(1):225.
3. Hulst AH, Polderman JAW, Siegelaar SE, et al. Preoperative considerations of new long-acting glucagon-like peptide-1 receptor agonists in diabetes mellitus. *Br J Anaesth*. 2021;126(3):567-571.
4. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. 8. Obesity and weight management for the prevention and treatment of type 2 diabetes: standards of care in diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S128-S139.
5. Walmsley R, Sumithran P. Current and emerging medications for the management of obesity in adults. *Med J Aust*. 2023;218(6):276-283.
6. Aldhaleei WA, Abegaz TM, Bhagavathula AS. Glucagon-like peptide-1 receptor agonists associated gastrointestinal adverse events: a cross-sectional analysis of the National Institutes of Health All of Us Cohort. *Pharmaceuticals*. 2024;17(2):199.
7. Liu L, Chen J, Wang L, Chen C, Chen L. Association between different GLP-1 receptor agonists and gastrointestinal adverse reactions: a real-world disproportionality study based on FDA adverse event reporting system database. *Front Endocrinol*. 2022;13:1043789.
8. Lorenz M, Lawson F, Owens D, et al. Differential effects of glucagon-like peptide-1 receptor agonists on heart rate. *Cardiovasc Diabetol*. 2017;16(1):6.
9. Al-Sadawi MA, Aslam FM, Tao M, et al. Effects of GLP-1 agonists on mortality and arrhythmias in patients with type II diabetes. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2023;47:101218.
10. Patel F, Gan A, Chang K, Vega KJ. Acute pancreatitis in a patient taking semaglutide. *Cureus*. 2023;15(8):e43773.
11. Masson W, Lobo M, Barbagelata L, Lavalle-Cobo A, Nogueira JP. Acute pancreatitis due to different semaglutide regimens: an updated meta-analysis. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2024;71(3):124-132.
12. Sodhi M, Rezaeianzadeh R, Kezouh A, Etminan M. Risk of gastrointestinal adverse events associated with glucagon-like peptide-1 receptor agonists for weight loss. *JAMA*. 2023;330(18):1795-1797.
13. Commissioner of the FDA. FDA approves new medication for chronic weight management. Accessed March 31, 2024. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-medication-chronic-weight-management>
14. Ross PG, Stranks PS, Lee DT. ANZCA peri-operative diabetes working party. Accessed January 30, 2024. [ADS-ANZCA-Perioperative-Diabetes-and-Hyperglycaemia-Guidelines-Adults-November-2022-v2-Final.pdf](https://www.anzca.edu.au/getattachment/5d33ab95-5377-44a5-a936-7466bc6add2b/Periprocedural-GLP-1-use-consensus-clinical-guide)
15. Pfeifer KJ, Selzer A, Mendez CE, et al. Preoperative management of endocrine, hormonal, and urologic medications: Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement (SPAQI) Consensus Statement. *Mayo Clin Proc*. 2021;96(6):1655-1669.
16. Jones PM, Hobai IA, Murphy PM. Anesthesia and glucagon-like peptide-1 receptor agonists: proceed with caution! *Can J Anesth*. 2023;70(8):1281-1286.
17. Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Clinical practice recommendation on periprocedural use of GLP-1/GIP receptor agonists. Accessed June 20, 2024. <https://www.anzca.edu.au/getattachment/5d33ab95-5377-44a5-a936-7466bc6add2b/Periprocedural-GLP-1-use-consensus-clinical-guide>
18. Marroquin-Harris M, Olesnick B. Aspiration risk with glucagon-like peptide 1 (GLP -1) agonists. *Anaesthesia*. 2023;78(12):1524-1524.
19. Meier JJ, Rosenstock J, Hincelin-Meyer A, et al. Contrasting effects of lixisenatide and liraglutide on postprandial glycemic control, gastric emptying, and safety parameters in patients with type 2 diabetes on optimized insulin glargine with or without metformin: a randomized, open-label trial. *Diabetes Care*. 2015;38(7):1263-1273.
20. Joshi GP. Anesthetic considerations in adult patients on glucagon-like peptide-1 receptor agonists: gastrointestinal focus. *Anesth Analg*. 2024;138(1):216-220.
21. Raven LM, Brown C, Greenfield JR. Considerations of delayed gastric emptying with peri-operative use of glucagon-like peptide-1 receptor agonists. *Med J Aust*. 2024;220(1):14-16.

Subscribe to ATOTW tutorials by visiting <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>

22. American Society of Anesthesiologists. American Society of Anesthesiologists consensus-based guidance on preoperative management of patients (adults and children) on glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists. Accessed March 31, 2024. <https://www.asahq.org/about-asahq/newsroom/news-releases/2023/06/american-society-of-anesthesiologists-consensus-based-guidance-on-preoperative>



This work by WFSA is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-noderivatives 4.0 International License. To view this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

WFSA Disclaimer

The material and content provided has been set out in good faith for information and educational purposes only and is not intended as a substitute for the active involvement and judgement of appropriate professional medical and technical personnel. Neither we, the authors, nor other parties involved in its production make any representations or give any warranties with respect to its accuracy, applicability, or completeness nor is any responsibility accepted for any adverse effects arising as a result of your reading or viewing this material and content. Any and all liability directly or indirectly arising from the use of this material and content is disclaimed without reservation.