



病人静脉自控镇痛治疗难治性癌痛的可行性： 一项回顾性分析 *

王 永 钱晓焱 刘 颖 赵倩男 高信友 刘 辉 伍建平 孟根其其格 张文浩 安建雄[△]

(中国医科大学航空总医院麻醉、疼痛与睡眠医学中心, 北京 100012)

根据国家癌症中心报道,我国每年新发癌症病人人数 429 万^[1],世界卫生组织 (WHO) 根据 32 篇已发表的资料综合分析指出:70% 的癌症病人伴有显著疼痛^[2]。原国家卫生部统计显示,我国癌痛的发生率为 61.6%,其中 50% 的疼痛级别为中度至重度,30% 为难以忍受的重度疼痛。北京市调查数据表明,癌痛病人对既往疼痛治疗满意的比例仅 13.96%^[3],如何提高癌痛病人镇痛满意度已经成为亟待解决的问题。病人静脉自控镇痛 (patient-controlled intravenous analgesia, PCIA) 技术在 20 世纪 80 年代开始应用于难治性癌痛的治疗,1986 年 Baumann 首次报道应用静脉病人自控镇痛 (patient controlled analgesia, PCA) 加入吗啡注射液治疗难治性癌痛病人,取得良好的疗效。20 世纪 90 年代开始在欧洲广泛应用于难治性癌痛的住院及居家治疗^[4-7]。2019 年美国国立综合癌症网络 (national comprehensive cancer network, NCCN) 编制的《成人癌痛诊疗指南》提出癌痛四阶梯治疗方案,认为 PCIA 技术可作为癌痛治疗第四阶梯的控制手段^[8]。2017 年《中国难治性癌痛专家共识》提出 PCIA 治疗难治性癌痛的诊疗规范^[9]。目前我国,PCIA 技术主要用于治疗住院癌痛病人,居家难治性癌痛治疗仍然是癌痛治疗领域的难点。为此,我科自 2017 年开展 PCIA 技术居家治疗难治性癌痛,本研究将 2017 年 5 月 1 日至 2022 年 1 月 31 日在我科使用 PCIA 技术居家治疗难治性癌痛病人数据总结如下,旨在分析使用 PCIA 技术居家治疗难治性癌痛的可行性和安全性。

方 法

1. 一般资料

本研究通过中国医科大学航空总医院医学伦理委员会审核 (HK2022-31),回顾性分析中国医科大

学航空总医院疼痛科自 2017 年 5 月 1 日至 2022 年 1 月 31 日使用 PCIA 居家治疗的癌痛病人 37 例,基本资料见表 1。

纳入标准:①所有病人使用静脉阿片类药物治疗之前均接受口服阿片类药物规范化治疗,目前需静脉注射阿片类药物的难治性癌痛病人;②口服阿片类药物耐受,或者无法口服给药;③未同时接受放疗、化疗病人;④使用 PCIA 期间,均停用口服阿片类镇痛药物;⑤病人使用 PCIA 之前均排除阿片类药物禁忌证。

排除标准:①不愿意接受 PCA 技术镇痛的病人;②年龄过大或太小,缺乏沟通评估能力的病人;③精神异常的病人;④活动受限无法控制按钮为相对禁忌证,必要时可由医护人员或家属操作的病人。

2. 疼痛评估

采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分,描述性术语使用 McGill 疼痛问卷 (McGill pain questionnaire, MPQ) 使用的术语。疼痛评估均由受过专门培训的护士评估,住院期间,每 4 小时评估 1 次;居家治疗期间,由护士每日电话评估病人疼痛程度。

3. 治疗方案

37 例使用 PCIA 病人都使用氢吗啡酮注射液,其中 28 例病人加用右美托咪定辅助镇痛、镇静以及预防病人谵妄的发生,2 例下肢放射性疼痛病人加用利多卡因注射液 (见表 2)。所有病人接受 PCIA 前常规进行静脉滴定,以确定负荷量、单次剂量及 PCIA 参数 (宜昌人福药业, H20120100)。病人自控镇痛装置为无线镇痛输注系统 (江苏人先医疗, 20153140988)。

4. 滴定方案

(1) 未曾规律接受阿片类药物治疗的癌痛病人滴定方案:给予氢吗啡酮 0.2~0.4 mg,观察 30 分钟,如疼痛缓解不满意,增加 20% 剂量,30 分钟后重

* 基金项目:北京市朝阳区社会发展基金 (CYSF2106)

[△] 通信作者 安建雄 anjianxiong@yeah.net



表 1 基本资料

病人	年龄	性别	原发肿瘤	疼痛	使用 PCA 原因	使用药物
1	61	男	结肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
2	68	女	肝癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
3	62	女	子宫内膜癌	内脏痛、神经痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
4	61	男	肾癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
5	68	女	胰腺癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
6	69	女	胰腺癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
7	71	男	胃癌	内脏痛	吞咽困难	氢吗啡酮
8	70	男	直肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
9	77	男	直肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
10	79	男	胰腺癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
11	57	女	结肠癌	内脏痛、神经痛	肠梗阻	氢吗啡酮
12	34	女	宫颈癌	内脏痛、神经痛	肠梗阻	氢吗啡酮
13	52	男	结肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
14	47	女	卵巢癌	内脏痛	肠梗阻	氢吗啡酮
15	58	男	食管癌	骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
16	24	女	神经母细胞瘤	神经痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
17	66	女	结肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
18	56	女	宫颈癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
19	50	女	直肠癌	内脏痛	肠梗阻	氢吗啡酮
20	84	男	肺癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
21	48	男	肺癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
22	63	女	食管癌	骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
23	54	女	肝癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
24	64	女	肝癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
25	50	男	肺癌	内脏痛、骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
26	68	男	肺癌	内脏痛、骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
27	34	女	宫颈癌	内脏痛、神经痛	肠梗阻	氢吗啡酮
28	40	女	子宫内膜癌	内脏痛、神经痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
29	60	男	直肠癌	内脏痛	肠梗阻	氢吗啡酮
30	64	男	膀胱癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
31	59	女	肝癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
32	67	男	胃癌	内脏痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
33	62	男	直肠癌	内脏痛、骨痛	肠梗阻	氢吗啡酮
34	28	女	宫颈癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮
35	67	男	直肠癌	内脏痛、骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
36	56	女	直肠癌	内脏痛、骨痛	吞咽困难	氢吗啡酮
37	48	女	子宫内膜癌	内脏痛、骨痛	疼痛控制不佳	氢吗啡酮

表 2 PCIA 镇痛泵常用药物

配方	阿片类药物	止吐药物	镇静药物	其他药物
1	氢吗啡酮 hydromorphone	托烷司琼 tropisetron	右美托咪定 dexmedetomidine	利多卡因 lidocaine



新评估疼痛 VAS 评分；如此反复直至病人认为疼痛缓解满意为止（通常疼痛 VAS 评分降至 0~3）。

（2）已经常规接受阿片类药物镇痛的癌痛病人，根据药物的种类、剂量和用药途径，先换算成静脉氢吗啡酮的剂量^[10,11]，第一个滴定剂量为此前相当氢吗啡酮 24 小时使用剂量的 10%~20%，观察 30 分钟后评价疼痛缓解程度，如此反复直至获得满意镇痛。

5. 不良反应处理

（1）预防恶心、呕吐，常规加入预防恶心、呕吐药物，常规使用托烷司琼注射液（见表 2）。

（2）预防及治疗便秘流程：使用阿片类药物之前对病人进行宣教，告诉病人可能导致便秘；在使用阿片类药物同时预防使用标准泻药，如聚乙二醇电解质散、番泻叶、乳果糖等；同时增加膳食纤维、运动和液体摄入量；注意检查预防电解质紊乱；注意同时使用其他药物是否有导致便秘，并进行调整；如果病人症状改善不明显可以升级为更强烈的泻药治疗；每周对病人便秘情况进行评估。

6. 镇痛满意度评估

疼痛评估同时，科室护士每日打电话询问病人满意度，包括非常满意、满意、不满意、非常不满意四个维度。

7. PCA 操作培训

应用 PCA 前，与病人和家属沟通，并签署知情同意书；为病人和家属培训该镇痛方法和正确操作仪器的知识；避免出现程序错误，并做如下要求：①严格控制病人及家属操作范围，仅可以按给药开关，其他设置均不可触碰；②设置开机密码，仅医务人员可以通过密码控制 PCA 设备；③设置不当触碰后，可直接触发自动报警装置。

8. PCA 镇痛泵安全性监测

通过互联网技术监测居家病人镇痛泵参数、及时对各种故障进行处理。

结 果

回顾性分析病例共 37 例，所有病人住院及居家期间均使用 PCIA，均置入 PICC 或者静脉输液港。平均使用镇痛泵 59.2 天，其中病人住院期间平均使用 3.6 天，主要进行阿片类药物滴定；居家平均使用 55.6 天，居家期间，平均 15.6 天上一次，主要工作包括更换镇痛泵和 PICC 或静脉输液港换药。病人住院期间主要给病人滴定镇痛泵参数，37 例病人中，29 例一直用到临终撤泵，6 例因去其他医院

住院放化疗撤泵，2 例因镇痛不满意撤泵。6 例去其他医院住院病人在住院后，仍使用持续泵入阿片类药物。2 例镇痛不满意病人，改用鞘内安装吗啡泵治疗。

镇痛总满意度为 96.5%，其中住院治疗期间镇痛满意度 97.2%，居家治疗期间镇痛满意度 94.5%，其中居家治疗期间非常满意 38.4%，满意 54.1%，不满意 5.5%，病人在住院期间与居家治疗期间疼痛控制满意度比较无显著性差异，其疼痛动态评分见图 1。住院治疗期间氢吗啡酮用量每日 $(168.0 \pm 76.3) \mu\text{g/kg}$ ，居家治疗期间氢吗啡酮用量为每日 $(162.0 \pm 73.3) \mu\text{g/kg}$ ，住院和居家镇痛吗啡酮用量比较无显著性差异。

居家治疗期间便秘发生率 71%，且一直持续存在，给予聚乙二醇电解质散、番泻叶、乳果糖对症治疗后，便秘好转。恶心发生率 33.3%，呕吐发生率 7.6%，且病人恶心、呕吐均发生在带泵当日，通常使用 3 日后好转。瘙痒发生率 5.5%，均发生在病人使用氢吗啡酮 10 日后，局部给予复方利多卡因乳膏外用后均好转。双下肢水肿发生率 2.7%，发生在病人使用氢吗啡酮第 60 天，给予外用消肿药物后好转。

病人安装完 PCA 镇痛泵后，疼痛评分呈明显下降趋势，安装镇痛泵前疼痛 VAS 评分 8.5 ± 1.9 ，安装镇痛泵后第 1 天 4.9 ± 1.9 ，第 2 天 3.9 ± 1.7 ，第 3 天 3.0 ± 1.5 ，第 7 天 3.2 ± 1.7 ，第 14 天 2.8 ± 1.4 ，第 28 天 3.0 ± 1.5 ，第 42 天 3.3 ± 1.8 ，第 56 天 2.9 ± 1.4 。且安装镇痛泵前疼痛评分与安装镇痛泵后各时间段疼痛评分比较差异均有统计学意义（ $P < 0.01$ ，见图 1）。

讨 论

2017 年《中国难治性癌痛专家共识》提出 PCA 适应证包括：①癌痛病人阿片类药物的剂量滴定；②爆发痛频繁的癌痛病人；③存在吞咽困难或胃肠道功能障碍的癌痛病人；④临终病人的镇痛治疗。既往研究发现，相对于口服阿片类药物，病人终末期使用 PCA 可以减少阿片类药物耐受，且 96% 病人可以达到满意镇痛，癌痛病人评分基本控制在 1~5 分^[12-14]；首次住院使用 PCA 还可延长二次住院时间间隔，居家使用 PCA 可以减少病人再住院次数^[15]。即便是在阿片类耐受病人，由口服给药转换为静脉 PCA 给药，仍有 71% 病人疼痛可明显缓解，改变给药方式与阿片类药物轮换对癌

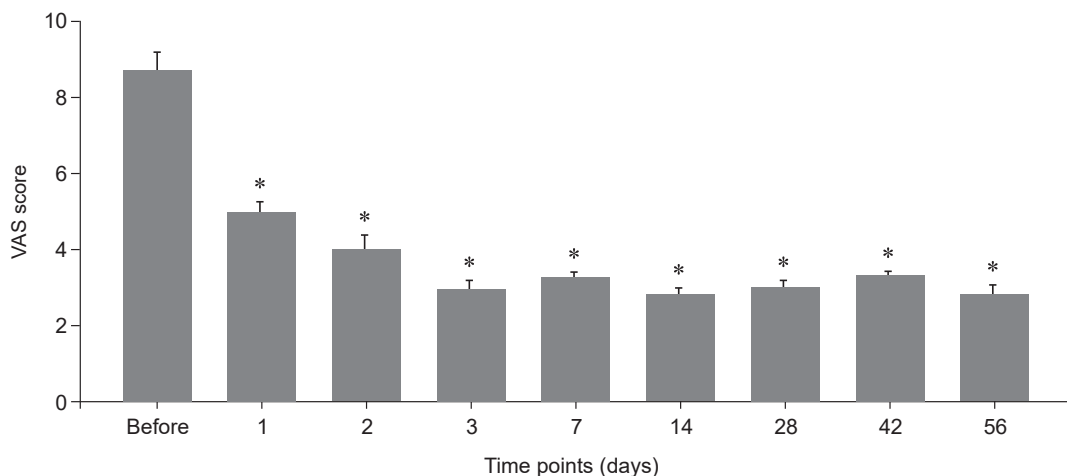
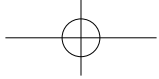


图1 病人居家安装镇痛泵前后疼痛评分对比图

* $P < 0.01$, 与治疗前相比

痛治疗一样有效^[16]。

本研究回顾分析了我科自2017年5月至2022年1月期间,难治性癌痛住院及居家使用PCIA病人的疗效、不良反应和安全性。本研究发现,PCA可以使94.5%难治性癌痛病人达到满意镇痛,疼痛评分,基本控制在4分以下。由口服模式改为PCIA模式后,病人平均每日使用阿片类药物剂量为口服药物的28%,居家PCIA氢吗啡酮日均剂量无明显增加,提示PCIA可有效降低耐药性发生。

本研究纳入病例,无论住院还是居家治疗,PCIA模式均为0.1 ml/h背景量+单次剂量,这一背景剂量仅用于维持管道通畅,没有药理作用。既往研究显示,提高背景输注量不但不能提高镇痛效果和满意度,相反会增加镇痛药总量及其不良反应^[17,18]。

氢吗啡酮2019年被NCCN成人癌痛诊疗指南推荐用于癌症病人PCA镇痛^[8]。Peng等^[19]报道氢吗啡酮、舒芬太尼、羟考酮注射液均可以用于PCIA镇痛,并且能成功地控制难治性癌痛病人疼痛。本研究主要使用氢吗啡酮用于PCIA,氢吗啡酮是纯阿片受体激动剂,其脂溶性比吗啡大10倍,镇痛强度与吗啡相比为5:1,与pH相同的药物具有相溶性,更适合静脉给药。静脉注射氢吗啡酮后可迅速到达血药峰值,3分钟后的下降幅度达63%(10分钟后达90%)^[20]。这种特性使药物起效后的血浆浓度可以保持恒定,从而减轻随着给药剂量增加体内血药浓度过高而带来的不良反应,吗啡在血脑屏障消除半衰期166分钟,而氢吗啡酮只有28分钟,半衰期缩短可以避免致命的呼吸抑制^[21]。氢吗啡酮静脉给药后5分钟内镇痛起效,8~20分钟达最大镇痛效果,氢吗啡酮这种特性可以迅速控制爆发痛^[22]。Han等^[23]研究发现氢吗啡酮在改善癌痛病人睡眠障

碍方面优于其他阿片类药物,并且氢吗啡酮改善病人情绪方面优于吗啡^[24]。氢吗啡酮相比其他阿片类药物在睡眠和情绪方面改善更明显原因可能是氢吗啡酮与 μ 受体结合率更高有关。

因为病人使用阿片类药物个体化差异较大,为了保证病人安全,我们在使用阿片类药物治疗前,首先给予病人滴定试验。NCCN成人癌痛指南推荐静脉PCA滴定,以快速缓解疼痛,同时达到安全有效的剂量,治疗参数通过药物滴定确定,滴定目标要达到病人在24小时内控制爆发痛,并且疼痛评分一直控制在3以下^[8]。滴定方案已在前文中介绍,本研究病例均在24小时之内完成阿片类药物滴定。

对于长期使用阿片类药物引起的恶心、呕吐、便秘等不良反应的处理方法,本研究在方法部分已经提到。但研究发现^[25],癌症病人长时间使用PCIA可能导致谵妄发生率上升,对此,本研究的治疗方案是同时在PCIA配方中加入盐酸右美托咪定可以预防及治疗谵妄。盐酸右美托咪定是一种 α_2 -肾上腺素受体激动剂,具有镇静、抗焦虑和镇痛作用;右美托咪定通过激活蓝斑中突触后的 α_2 受体,从而诱发类似于自然睡眠状态。盐酸右美托咪定在1999年被美国食品和药物管理局(food and drug administration, FDA)批准用于气管插管和机械通气的短期镇静,2008年其适应证已经扩展至围手术期镇静,以及局部镇痛治疗^[26]。本研究选择使用盐酸右美托咪定静脉泵入,联合氢吗啡酮镇静、镇痛后,病人睡眠明显改善,并且减少了氢吗啡酮使用剂量,所有病人均未出现谵妄症状。Su等^[27]报道预防性使用右美托咪定可以减少术后病人谵妄发生率。

对于居家使用PCIA治疗难治性癌痛,最早报道来自发达国家。Lux等^[28]报道使用PCIA治疗的

108 例姑息治疗难治性癌痛病人, 疼痛明显减轻, 在 3889 天的 PCIA 治疗中, 根据技术问题进行了 76 次居家服务, 该结论表明通过 PCIA 的肠胃外给药可以实现足够的疼痛减轻, 控制癌痛。Schiessl 等^[29]报道 46 例难治性癌痛病人居家镇痛治疗, 口服药物更换为静脉 PCIA 后, 镇痛效果明显增加, 第 1~3 天, 阿片类镇痛药物明显增加, 第 25 天阿片类药物趋于稳定, 护理团队平均每 7.4 天去病人住所访视, 多数为解决 PCIA 管路故障, 只有 20% 居家访问是因为疼痛加重。Mherekumombe 等^[30]报道 38 例儿童难治性癌痛患儿, 使用氢吗啡酮静脉输注及互联网监测, 均可以有效控制患儿疼痛, 每日使用吗啡当量 2.13 mg/kg。Anghelescu 等^[31]报道癌痛病人(成人和儿童)居家使用静脉 PCIA 安全有效, 而且在临终前, 疼痛评分比在医院控制更理想。本研究数据表明, 护理团队平均 7.4 天到病人住所访问 1 次, 多数工作为更换 PCA 装置、留置针、PICC 换药以及处理管路堵塞。

我院于 2017 年组建互联网护理团队居家服务, 主要职责为更换 PCIA 装置, 解决管路堵塞, 以及通过互联网无线镇痛系统进行随访, 调整和搜集相关数据。我国每年新发肿瘤病人每年 429 万^[1], 但是, 我国全国肿瘤床位只有 15 万张, 大部分病人需要居家治疗, 尤其是癌痛及临终病人。利用互联网 PCIA 技术, 可以让病人居家使用自控镇痛装置, 通过互联网+模式将数据实时传送到医院的居家镇痛工作站, 以便及时处理可能出现的问题。居家 PCIA 与互联网结合不仅可以达到住院期间的镇痛效果, 而且可以节省医疗费用, 享受家人陪伴, 提高生活质量, 是难治性癌痛居家镇痛未来发展方向。本研究为回顾性研究, 存在一些研究缺陷, 首先未设严格的对照组, 其次未对病人情绪和生活质量进行评估。今后将在进行前瞻性、多中心、平行对照临床研究时避免上述研究缺陷。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Chen W, Zheng R, Baade PD, *et al.* Cancer statistics in China, 2015[J]. CA-Cancer J Clin, 2016, 66(2):115-132.
- [2] Neufeld NJ, Elnahal SM, Alvarez RH. Cancer pain: a review of epidemiology, clinical quality and value impact[J]. Future Oncol, 2016:833.
- [3] 王薇, 曹邦伟, 宁晓红, 等. 北京市癌痛控制 20 年进步与挑战——北京市多中心癌痛状况调查 (FEN-PAI4090)[J]. 中国疼痛医学杂志, 2014, 20(1):5-12, 17.
- [4] Baumann TJ, Batenhorst RL, Graves DA, *et al.* Patient-controlled analgesia in the terminally ill cancer-patient[J]. Drug Intel Clin Pharm, 1986, 20(4):297-301.
- [5] Lux EA, Heine J. Home care treatment of cancer pain patients with patient-controlled analgesia (PCA)[J]. Schmerz, 2011, 25(6):663-667.
- [6] Schiessl C, Bidmon J, Sittl R, *et al.* Patient-controlled analgesia (PCA) in outpatients with cancer pain. Analysis of 1,692 treatment days[J]. Schmerz, 2007, 21(1):40-42.
- [7] Mherekumombe MF, Collins JJ. Patient-controlled analgesia for children at home[J]. J Pain Symptom Manag, 2015, 49(5):923-927.
- [8] https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pain.pdf
- [9] 中国抗癌协会癌症康复与姑息治疗专业委员会 (CRPC) 难治性癌痛学组. 难治性癌痛专家共识 (2017 年版)[J]. 中国肿瘤临床, 2017(16):787-796.
- [10] Felden L, Walter C, Harder S, *et al.* Comparative clinical effects of hydromorphone and morphine: a meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2011, 107(3):319-328.
- [11] Cherny NI, Portenoy RK, Raber M, *et al.* Pharmacotherapy of cancer pain: 2. Use of opioids[J]. Schmerz, 1995, 9(1):3-19.
- [12] Schiessl C, Sittl R, Griessinger N, *et al.* Intravenous morphine consumption in outpatients with cancer during their last week of life-an analysis based on patient-controlled analgesia data[J]. Support Care Cancer, 2008, 16(8):917-923.
- [13] Meuret G, Jocham H. Patient-controlled analgesia (PCA) in the domiciliary care of tumour patients[J]. Cancer Treat Rev, 1996, 22:137-140.
- [14] Swanson G, Smith J, Bulich R. Patient-controlled analgesia for chronic cancer pain in the ambulatory setting: a report of 117 patients[J]. J Clin Oncol, 1989, 7:1903-1908.
- [15] Martin EJ, Roeland EJ, Sharp MB, *et al.* Patient-controlled analgesia for cancer-related pain: clinical predictors of patient outcomes[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2017, 15(5):595-600.
- [16] Enting RH, Oldenmenger WH, van der Rijt CC, *et al.* A prospective study evaluating the response of patients with unrelieved cancer pain to parenteral opioids[J]. Cancer, 2010, 94(11):3049-3056.
- [17] Vanier MC, Labrecque G, Lepage-Savary D, *et al.* Comparison of hydromorphone continuous subcutaneous infusion and basal rate subcutaneous infusion plus PCA in cancer pain: a pilot study[J]. Pain, 1993, 53(1):27-32.



- [18] George JA, Lin EE, Hanna MN, *et al.* The effect of intravenous opioid patient-controlled analgesia with and without background infusion on respiratory depression: a meta-analysis[J]. J Opioid Manag, 2010, 6(1):47-54.
- [19] Peng Z, Zhang Y, Guo J, *et al.* Patient-controlled intravenous analgesia for advanced cancer patients with pain: a retrospective series study[J]. Pain Res Manag, 2018, 2018:7323581.
- [20] Vallner JJ, Stewart JT, Kotzan JA, *et al.* Pharmacokinetics and bioavailability of hydromorphone following intravenous and oral administration to human subjects[J]. J Clin Pharmacol, 1981, 21(4):152-156.
- [21] Felden L, Walter C, Harder S, *et al.* Comparative clinical effects of hydromorphone and morphine: a meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2011, 107:319-328.
- [22] Codaa B, Tanakaa A, Jacobsona RC, *et al.* Hydromorphone analgesia after intravenous bolus administration[J]. Pain, 1997, 71(1):41-48.
- [23] Han HS, Lee KH, Lee KH, *et al.* A prospective, open-label, multicenter study of the clinical efficacy of extended-release hydromorphone in treating cancer pain inadequately controlled by other analgesics[J]. Support Care Cancer, 2014, 22(3):741-750.
- [24] Rapp SE, Egan KJ, Ross BK, *et al.* A multidimensional comparison of morphine and hydromorphone patient-controlled analgesia[J]. Anesth Analg, 1996, 82(5):1043-1048.
- [25] Dev R, Fabbro ED, Bruera E. Patient-controlled analgesia in patients with advanced cancer. should patients be in control?[J]. J Pain Symptom Manage, 2011, 42(2):296-300.
- [26] Weerink MAS, Struys MMRF, Hannivoort LN, *et al.* Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of dexmedetomidine[J]. Clin Pharmacokinet, 2017, 56(8):893-913.
- [27] Su X, Meng ZT, Wu XH, *et al.* Dexmedetomidine for prevention of delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Lancet, 2016, 388(10054):1893-1902.
- [28] Lux EA, Heine J. Home care treatment of cancer pain patients with patient-controlled analgesia (PCA)[J]. Schmerz, 2011, 25(6):663-667.
- [29] Schiessl C, Bidmon J, Sittl R, *et al.* Patient-controlled analgesia (PCA) in outpatients with cancer pain. Analysis of 1,692 treatment days[J]. Schmerz, 2007, 21(1):40-42.
- [30] Mherekumombe MF, Collins JJ. Patient-controlled analgesia for children at home[J]. J Pain Symptom Manage, 2015, 49(5):923-927.
- [31] Anghelescu DL, Patel RM, Mahoney DP, *et al.* Methadone prolongs cardiac conduction in young patients with cancer-related pain[J]. J Opioid Manag, 2016, 12(2):131-138.

(上接第 548 页)

- na[J]. Res Nurs Health, 1990, 13:227-236.
- [14] 杨杏丽. 分类学习算法的性能度量指标综述 [J/OL]. 计算机科学: 1-17[2021-04-26].
- [15] 陈寅生, 余四新, 李勇. 老年带状疱疹疼痛患者睡眠状况及其影响因素研究 [J]. 世界睡眠医学杂志, 2020, 7(8):1337-1339.
- [16] 李仕林, 苏虹, 常明则, 等. 老年患者带状疱疹后遗神经痛发生的影响因素分析 [J]. 临床医学研究与实践, 2019, 4(17):116-118.
- [17] Drolet M, Brisson M, Schmader KE, *et al.* The impact of herpes zoster and postherpetic neuralgia on health-related quality of life:a prospective study[J]. CMAJ, 2010, 182(16):1731-1736.
- [18] Bouhassira D, Chassany O, Gaillat J, *et al.* Patient perspective on herpes zoster and its complications:an observational prospective study in patients aged over 50 years in general practice[J]. Pain, 2012, 153(2):342-349.
- [19] Laurent B, Vicaut E, Leplège A, *et al.* Prevalence and impact on quality of life of post-herpetic neuralgia in French medical centers specialized in chronic pain management: the ZOCAD study[J]. Med Mal Infect, 2014, 44(11-12):515-524.
- [20] 廖宇良, 杨少敏, 陈盼, 等. 带状疱疹性神经痛病人焦虑抑郁状况调查及皮质醇激素水平变化相关性分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(2):63-66.
- [21] 张士华, 赵永珍. 老年带状疱疹患者疼痛与社会支持、心理健康状况的相关性研究 [J]. 宁夏医学杂志, 2014, 36(4):333-335.