

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.000252

Narcotrend 监测下右美托咪定在老年患者全麻拔管期的应用

郭媛媛, 闵 苏, 朱儒红, 李琪英

(重庆医科大学附属第一医院麻醉科, 重庆 400016)

【摘要】目的:观察老年患者麻醉脑电意识监测系统(Narcotrend)监测下泵注右美托咪定镇静,在全麻拔管期的心血管反应及并发症。**方法:**选择老年患者 60 例,随机平均分为右美托咪定(dexmedetomidine, DEX)组(DEX 组)及对照组。DEX 组:术毕前 30 min 予以 DEX 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 泵注,术毕调整其浓度使 Narcotrend 指数(narcotrend index, NI)值维持在 65~79。对照组:术毕前 30 min 予以 0.9% 生理盐水 0.125 ml/(kg·h)。记录各组患者入室(T1)、术毕(T2)、吸痰(T3)、拔管(T4)、拔管后 5 min(T5)、拔管后 10 min(T6)的收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、心率(heart rate, HR)及 NI 值,自主呼吸恢复、麻醉恢复室(post-anesthesia care unit, PACU)驻留时间及不良反应等。**结果:**2 组 T3、T4、T5 时 SBP、DBP、HR、NI 值比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组 SBP、DBP、HR 在 T3、T4 与 T1 比较,差异有统计学意义(P 值均为 0.000),2 组自主呼吸恢复、PACU 驻留时间差异无统计学意义($P=0.786, P=0.351$),2 组躁动发生率比较差异有统计学意义($P=0.024$)。**结论:**对于老年患者术毕前 30 min 予以 DEX 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 泵注,术毕调整其浓度使 NI 值维持在 65~79,在全麻拔管期可以维持其循环稳定及减少躁动,且不延长自主呼吸恢复及 PACU 驻留时间。

【关键词】Narcotrend; 右美托咪定; 老年患者; 全麻拔管期

【中图分类号】R614

【文献标志码】A

【收稿日期】2013-09-02

Application of dexmedetomidine in elderly patients during general anesthesia extubation guided by Narcotrend

Guo Yuanyuan, Min Su, Zhu Ruhong, Li Qiying

(Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To observe the cardiovascular reactions and complications in elderly patients during general anesthesia extubation after applying dexmedetomidine (DEX) guided by Narcotrend. **Methods:** Totally 60 elderly patients were randomly divided into DEX group and control group. DEX group: 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ Dex infusion was given at 30 min before finishing the surgery and narcotrend index (NI) was maintained at 65–79 by adjusting the concentration of DEX postoperatively. Control group: 0.125 ml/(kg·h) 0.9% normal saline was given at 30 min before finishing the surgery. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR) and NI values before the induction (T1), at the end of operation (T2), at tracheal suction (T3), at extubation (T4), 5 min after the extubation (T5), 10 min after the extubation (T6) were recorded. The spontaneous respiration recovery time, dwell time in PACU and complications were also recorded. **Results:** There were statistical differences in SBP, DBP, HR, NI values in T3, T4, T5 between two groups ($P < 0.05$). In control group, there were statistical difference in SBP, DBP, HR between T3, T4 and T1 (all $P=0.000$). There was no difference in the spontaneous respiration recovery time and dwell time in PACU between two groups ($P=0.786, P=0.351$). There were statistical differences in the incidence of agitation between two groups ($P=0.024$). **Conclusion:** Giving 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ DEX infusion at 30 min before finishing the surgery and maintaining narcotrend index (NI) at 65–79 by adjusting the concentration of DEX postoperatively can maintain the stability of circulation and reduce the agitation without extending the spontaneous respiration recovery time and dwell time in PACU during general anesthesia extubation.

【Key words】Narcotrend; dexmedetomidine; elderly patients; general anesthesia extubation

作者介绍: 郭媛媛, Email: gyy30200@163.com,

研究方向: 吸入麻醉。

通信作者: 李琪英, Email: Alny68@163.com。

基金项目: 重庆市医学重点学科资助项目(渝卫科教[2007]2 号); 国

家临床重点专科资助项目(财社[2011]170 号)。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyxh.000252.html>

全麻拔管期由于疼痛、气管导管刺激、吸痰等可导致交感神经-肾上腺髓质系统兴奋和下丘脑-垂体-肾上腺皮质分泌增加,引起血压增高、心率增快、心肌耗氧量增加。而老年患者由于心血管代偿功能及自我调节功能减退,在拔管期出现的血压及心率变化很容易导致心血管意外事件的发生。右美托咪定(dexmedetomidine, DEX)是高选择性 α_2 肾上腺素能受体激动剂,它可以抑制交感神经过度兴奋,维持血压和心率的平稳,具有镇静、镇痛、抗焦虑、易唤醒且无呼吸抑制等作用^[1-2]。麻醉脑电意识监测系统(Narcotrend)是一种麻醉深度监测方法,它以原始脑电数据为基础,通过计算 Narcotrend 指数(narcotrend index, NI)来对意识状态和麻醉深度进行分级,能够预测清醒、麻醉状态、苏醒期睁眼反应等,是监测临床麻醉和镇静深度的有效指标^[3-4]。本研究旨在观察老年患者 Narcotrend 监测下泵注 DEX 适度镇静,在全麻拔管期的心血管反应、躁动等并发症、自主呼吸恢复时间及麻醉恢复室(post-anesthesia care unit, PACU)驻留时间等。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择在全麻下择期行腹部胃肠手术的 65~80 岁老年患者 60 例,所有患者均已签署知情同意书,其中男性 32 例,女性 28 例,ASA 分级 I~II 级。合并有严重心、肺、肝、肾功能不全,有心动过缓及心脏传导阻滞,有精神疾病或滥用麻醉镇痛药物,有中枢神经肌肉系统疾病,有代谢性疾病、休克,有严重水电解质紊乱等患者均已排除在外。术毕前 30 min 仍在使用血管活性药物,术中出血量 ≥ 800 ml,术中出现严重心律失常,手术时间 <60 min 及 >300 min 的患者也已剔除在外。将 60 例患者随机双盲分为 DEX 组及对照组。

1.2 麻醉方法

入选患者术前均未应用任何药物。术前建立静脉通道,滴注乳酸钠林格液。入室后监测心率(heart rate, HR)、血压、呼吸、血氧饱和度等基本生命体征,行 Narcotrend 脑电检测。给予面罩吸氧,静脉注射咪达唑仑(0.05 mg/kg)、舒芬太尼(0.5 μ g/kg)、丙泊酚($1\sim 2$ mg/kg)、维库溴铵(0.1 mg/kg),患者意识消失、肌肉松弛后行气管插管,并连接麻醉机行机械通气,监测 PETCO₂,使其维持在 $35\sim 45$ mmHg。术中吸入七氟烷,泵注丙泊酚及瑞芬太尼维持麻醉,舒芬太尼 $10\sim 15$ μ g 间断静推,间断追加维库溴铵以维持肌肉松弛状态。术毕前 30 min,停止吸入七氟烷及停止追加维库溴铵,DEX 组予以 DEX 0.5 μ g/(kg $\cdot$ h)泵注,对照组予以 0.9%生理盐水 0.125 ml/(kg $\cdot$ h)泵注,2 组患者整个麻醉过程使 NI 值维持在 D0~D2 期,术毕停止泵注丙泊酚及瑞芬太尼,并进行术后持续静脉自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)。

PCIA 的配方为 800 mg 曲马多+100 mg 氟比洛芬酯+

0.9%生理盐水 54 ml,安置 PCIA 前给予托烷司琼 2 mg 静推。PCIA 的参数设置为负荷量 4 ml,背景剂量 0.8 ml/h,自控追加剂量 1.5 ml/次,间隔时间 15 min。在恢复室及术后每天 9:00、15:00、21:00 都有医师巡视患者记录 PCIA 用药量并根据患者情况进行参数调整或相应处理,术后 48 h 取 PCIA,并记录 PCIA 用药总量。

1.3 入恢复室后处理

术毕入麻醉恢复室,DEX 组调整右美托咪定 $0.2\sim 0.7$ μ g/(kg $\cdot$ h),使 NI 值维持在 C0~C2 期($65\sim 79$),对照组予以 0.9%生理盐水 0.125 ml/(kg $\cdot$ h)泵注,待达到拔管指征后拔管。拔管指征:生命体征平稳,意识、肌力恢复,能完成睁眼、握手等指令动作,吞咽等反射恢复,自主呼吸恢复良好,气道通畅,潮气量 >6 ml/kg,呼吸频率 $14\sim 22$ 次/min,呼吸空气时血氧饱和度 $\geq 95\%$ ^[5-6]。

1.4 观察指标

(1)记录各组患者入室(T1)、术毕(T2)、吸痰(T3)、拔管(T4)、拔管后 5 min(T5)、拔管后 10 min(T6)的收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、HR 及 NI 值。(2)记录各组自主呼吸恢复时间、PACU 驻留时间、拔管 10 min 后的疼痛视觉模拟评分法(visual analogue score, VAS)评分,有无不良拔管记忆。自主呼吸恢复时间:术毕至患者出现自主呼吸的时间。PACU 驻留时间:患者入恢复室至达出室标准的时间,出室标准为患者呼吸、肌力、意识均已恢复,Steward 评分 >4 分,术后使用镇痛及镇静药物后观察 30 min 无不良反应,各生命体征平稳^[5-6]。(3)记录各组拔管期间的不良反应:躁动、寒战、呼吸抑制、恶心、呕吐、低氧血症。Riker 镇静和躁动评分:1 分不能唤醒,2 分非常镇静,3 分镇静,4 分安静合作,5 分躁动,6 分非常躁动,7 分危险躁动。

1.5 统计学处理

数据录入及分析采用 SPSS 17.0。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以率表示,2 组患者不同时间点 SBP、DBP、HR、NI 值采用重复测量方差分析。2 组年龄、体质量、舒芬太尼用量、维库溴铵用量、丙泊酚用量、瑞芬太尼用量、手术时间、麻醉时间、出血量、术后 PCA 用量、自主呼吸恢复时间、拔管时间、PACU 驻留时间采用两独立样本 t 检验进行分析,2 组患者 VAS 疼痛评分采用秩和检验(Mann-Whitney Test)分析,2 组患者躁动率采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料对比

DEX 组与对照组患者年龄、体质量、舒芬太尼用量、维库溴铵用量、丙泊酚用量、瑞芬太尼用量、手术时间、麻醉时间、出血量、术后 PCA 用量比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 2 组患者不同时间点 SBP、DBP、HR 对比

组间比较:2 组患者在 T3、T4、T5 时 SBP、DBP、HR 组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。组内比较:对照组患者

SBP、DBP 在 T3、T4 与 T1 比较,差异有统计学意义(P 值均为 0.000),见表 2。

2.3 2 组患者不同时间点 NI 值对比

组间比较:2 组患者在 T3、T4、T5 时 NI 值组间比较,差异有统计学意义(P 值均为 0.000)。组内比较:2 组患者在 T2、T3、T4、T5、T6 的 NI 值与 T1 比较,差异均有统计学意义(P 值均为 0.000),见表 3。

2.4 其他观察指标对比

2 组患者自主呼吸恢复时间、拔管时间、PACU 驻留时间及 VAS 疼痛评分比较,差异无统计学意义(P 值>0.05)。对照组有 6 例患者出现躁动(≥ 5 分),DEX 组则无,差异有统计学意义($P=0.024$),见表 4。对照组有 2 例患者出现寒战,1 例患者对拔管有不良记忆,DEX 组均无。2 组患者均未出现恶心、呕吐、呼吸抑制及低氧血症。

表 1 2 组患者一般资料对比 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of general information between two groups ($\bar{x} \pm s$)

分组	年龄 (岁)	体质量 (kg)	舒芬太尼 用量(μg)	维库溴铵 用量(mg)	丙泊酚用量 (mg)	瑞芬太尼 用量(mg)	手术时间 (min)	麻醉时间 (min)	出血量 (ml)	术后 PCA 用量(ml)
DEX组	70.80 $\pm$ 4.75	57.10 $\pm$ 7.37	48.00 $\pm$ 7.26	12.27 $\pm$ 1.60	455.33 $\pm$ 62.85	1.15 $\pm$ 0.16	176.67 $\pm$ 36.23	196.33 $\pm$ 36.29	201.67 $\pm$ 93.30	67.21 $\pm$ 6.31
对照组	71.63 $\pm$ 5.01	56.83 $\pm$ 7.30	45.33 $\pm$ 6.01	11.83 $\pm$ 1.60	467.33 $\pm$ 66.69	1.21 $\pm$ 0.12	179.00 $\pm$ 29.28	191.00 $\pm$ 30.50	223.33 $\pm$ 91.66	69.67 $\pm$ 7.05
t 值	-0.661	-0.141	1.550	-1.051	-0.717	-1.656	-0.274	0.310	-0.907	-1.389
P 值	0.511	0.889	0.127	0.298	0.476	0.103	0.785	0.759	0.368	0.170

表 2 2 组患者不同时间点 SBP、DBP、HR 的对比

Tab.2 Comparison of SBP, DBP, HR in different time points between two groups

指标		不同时间点						主效应		时间效应		交互效应	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
SBP	DEX组	118.70 $\pm$ 14.36	115.97 $\pm$ 13.14	118.07 $\pm$ 11.84	117.20 $\pm$ 11.41	115.63 $\pm$ 10.78	117.57 $\pm$ 10.49	7.246	0.009	53.465	0.000	48.966	0.000
	对照组	119.13 $\pm$ 14.65	117.27 $\pm$ 12.15	133.50 $\pm$ 12.68	134.50 $\pm$ 12.01	125.37 $\pm$ 9.85	121.13 $\pm$ 9.90						
DBP	DEX组	70.93 $\pm$ 8.59	68.93 $\pm$ 7.55	70.70 $\pm$ 7.00	71.73 $\pm$ 7.97	69.87 $\pm$ 7.28	69.87 $\pm$ 6.42	7.117	0.010	44.840	0.000	27.063	0.000
	对照组	71.17 $\pm$ 9.82	70.80 $\pm$ 8.90	81.47 $\pm$ 9.48	82.03 $\pm$ 9.10	75.83 $\pm$ 8.12	72.17 $\pm$ 7.44						
HR	DEX组	74.87 $\pm$ 9.05	75.23 $\pm$ 7.89	82.37 $\pm$ 6.93	81.63 $\pm$ 7.08	80.13 $\pm$ 6.17	77.03 $\pm$ 5.98	16.874	0.000	310.789	0.000	103.426	0.000
	对照组	75.10 $\pm$ 9.17	76.53 $\pm$ 8.39	100.83 $\pm$ 11.70	101.87 $\pm$ 11.48	89.60 $\pm$ 11.40	80.67 $\pm$ 9.17						

注:①个体内变异部分的计算结果显示,时间因素有统计学意义,说明测量指标 SBP、DBP、HR 有随时间变化的趋势;②时间和分组的交互作用有统计学意义,说明不同组别的 SBP、DBP、HR 随时间的变化趋势不同;③个体间变异部分的计算结果显示,分组因素有统计学意义,说明不同组间测量指标 SBP、DBP、HR 总体而言不同;④2 组在 T3、T4、T5 三个时间点上,SBP、DBP、HR 差异有统计学意义, F 值分别为 23.744、32.702、13.337、25.039、21.754、8.989、55.319、67.527、15.988, P 值分别为 0.000、0.000、0.001、0.000、0.000、0.004、0.000、0.000、0.000;⑤对照组患者 SBP、DBP 在 T3、T4 与 T1 比较,差异有统计学意义, F 值分别为 16.494、19.733、17.081、19.760, P 值均为 0.000

表 3 2 组患者不同时间点 NI 值的对比

Tab.3 Comparison of NI values in different time points between two groups

组别	不同时间点						主效应		时间效应		交互效应	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
DEX组	98.67 $\pm$ 0.66	61.37 $\pm$ 4.79	72.27 $\pm$ 4.05	73.57 $\pm$ 3.60	82.20 $\pm$ 3.52	88.50 $\pm$ 3.22	153.842	0.000	853.948	0.000	52.749	0.000
对照组	98.60 $\pm$ 0.62	62.87 $\pm$ 5.20	83.83 $\pm$ 4.24	88.37 $\pm$ 2.74	89.07 $\pm$ 3.04	90.03 $\pm$ 3.30						

注:①个体内变异部分的计算结果显示,时间因素有统计学意义,说明测量指标 NI 值有随时间变化的趋势;②时间和分组的交互作用有统计学意义,说明不同组别的 NI 值随时间的变化趋势不同;③个体间变异部分的计算结果显示,分组因素有统计学意义,说明不同组间测量指标 NI 值总体而言不同;④2 组在 T3、T4、T5 三个时间点上,NI 值差异有统计学意义, F 值分别为 116.625、321.719、65.460, P 值均为 0.000;⑤2 组患者 NI 值在 T2、T3、T4、T5、T6 与 T1 比较,差异有统计学意义, F 值分别为 1786.250、1241.175、1412.530、635.054、286.231、1 400.553、357.914、401.938、285.810、197.919, P 值均为 0.000

表 4 2 组患者自主呼吸恢复时间、拔管时间、PACU 驻留时间、VAS 疼痛评分及躁动发生率对比

Tab.4 Comparison of spontaneous respiration recovery time, extubation time, dwell time in PACU, VAS and incidence of agitation between two groups

指标	自主呼吸恢复时间 (min)	拔管时间 (min)	PACU 驻留时间 (min)	VAS 疼痛评分	躁动发生率
DEX组	24.47 $\pm$ 9.24	32.07 $\pm$ 9.05	58.50 $\pm$ 10.27	4.07 $\pm$ 1.08	20% (6/30)
对照组	25.13 $\pm$ 9.67	31.10 $\pm$ 9.62	55.83 $\pm$ 11.68	4.20 $\pm$ 0.92	0% (0/30)
$T\chi^2$	-0.273	0.401	0.939	-0.469	4.630
P 值	0.786	0.690	0.351	0.620	0.024

3 讨 论

老年患者由于血管弹性下降、血管阻力增加导致收缩压升高、脉压差加大,室壁增厚,心室舒张功能减退,心脏储备功能减低^[7],且多合并高血压、冠心病等疾患,对全麻拔管期循环和呼吸系统改变的耐受性明显降低。在拔管期间剧烈的血流动力学变化及躁动等不良反应易对老年患者造成极严重的危害,如心肌缺血、脑出血、急性左心衰、肺水肿等,故在全麻拔管期间维持血流动力学稳定及减少躁动的发生是非常重要的。

本研究采用 DEX 是由于其不仅产生镇静、镇痛、抑制交感神经活动的作用,还具有调节觉醒和睡眠、抗焦虑、缓解阿片类药物戒断症状等作用^[8]。DEX 对血压具有双向作用,单次静脉注射或快速注射 DEX,可激动血管平滑肌上的 α_2 -AR,产生血管收缩作用,引起短暂的血压升高及反射性的减低心率。继而激动延髓血管舒缩中枢的 α_2 -AR,减少中枢去甲肾上腺素的释放,降低交感活性,引起血压降低和心率减慢,中枢受体激动迟于外周,但中枢受体激动效用占主导^[9]。因此输注 DEX 时需注意避免高剂量快速输注。高剂量给药对于老年尤其合并糖尿病、高血压患者出现低血压或高血压的风险增高,并且有研究表明未给予负荷剂量也可取得满意的镇静效果和稳定的血流动力学^[10]。故本研究参照 ICU 常用剂量,未给予负荷剂量,于术前 30 min 泵注 DEX 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$,术毕维持剂量 0.2~0.7 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。在本实验中,2 组患者术前 SBP、DBP、HR 及 NI 值无明显差异,而 DEX 组患者在拔管期的 SBP、DBP、HR 波动较小,无明显的血压升高症状,并且 NI 值可维持在常规镇静状态下。而对照组波动较大,在拔管期出现血压升高、心率变快的交感神经兴奋症状。结果表明此方法可以达到预期的镇静效果及有效减轻血流动力学的波动,并且在 DEX 组未有严重低血压及高血压的发生。关于老年患者在恢复期 DEX 的合适剂量还可进行进一步的大样本研究。

DEX 对呼吸的抑制作用很弱,主要表现为轻微降低静息状态时的分钟通气量,但较丙泊酚、咪达唑仑和阿片类镇痛药的呼吸抑制程度轻,对阿片类药物的呼吸抑制作用无协同作用^[11],有研究表明 DEX 还具有降低气道反应性的特点,可用于合并严重呼吸系统疾病的高危患者^[12]。使用 DEX 镇静的患

者的脑电图与正常 2 期慢波睡眠相似,其镇静作用模拟自然睡眠,容易被唤醒。在本研究中,2 组患者均未出现呼吸抑制及低氧血症,且自主呼吸恢复时间及 PACU 驻留时间无明显差异,表明 DEX 并未延长老年患者的自主呼吸恢复时间及苏醒时间。此外有研究表明 DEX 可减少术后恶心、呕吐及寒战的发生率^[13-14],在本研究中,2 组患者均未出现恶心、呕吐,可能与每个患者手术结束前都静脉给予了托烷司琼 2 mg 有关。对照组有 2 例患者出现寒战,而 DEX 组无患者出现,虽然差异无统计学意义,但可进行进一步大样本研究。

全麻苏醒期躁动的危害极大,容易造成术后出血、坠床等意外,故可以在减少躁动可能诱因如充分镇痛等情况下,让患者处于适度的镇静状态来预防躁动的发生。由于老年患者对镇痛及镇静药物代谢较慢,所以要注意镇静的程度,以免出现嗜睡、苏醒延迟,甚至呼吸抑制、二氧化碳潴留等情况。Narcotrend 是目前唯一将年龄考虑在计算过程中的脑电检测,可以准确预测意识消失和恢复,排除了年龄对麻醉深度的影响^[15-16]。因此本研究选择 Narcotrend 作为老年患者全麻恢复阶段的监测手段。Narcotrend 将脑电信号量化为 6 个阶段 15 个级别, C0~C2 期为常规镇静状态,相当于 BIS 的 62~72。有研究表明在恢复期 BIS 在 65~75 时,可有效抑制拔管的心血管反应,但还未有研究表明在全麻拔管期 NI 值处于哪个阶段最有利于患者恢复。本实验使用右美托咪定控制患者 NI 值维持在 C0~C2 期(65~79),发现可有效维持患者循环稳定并减少了躁动的发生率,并且未延长患者在 PACU 的驻留时间。

综上所述,本研究表明老年患者在 Narcotrend 监测下,在术毕前 30 min 予以 DEX 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 泵注,术毕调整其浓度使 Narcotrend 的 NI 值维持在 65~79,在全麻拔管期可以有效减轻血流动力学的波动以及躁动的发生,并且未延长患者的自主呼吸恢复时间及 PACU 驻留时间。

参 考 文 献

- [1] Gerlach AT, Murphy CV, Dasta JF. An updated focused review of dexmedetomidine in adults[J]. The Annals of Pharmacotherapy, 2009, 43 (12): 2064-2074.
- [2] Grewal A. Dexmedetomidine: new avenues[J]. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology, 2011, 27 (3): 297-302.
- [3] Kreuer S, Wilhelm W. The narcotrend monitor[J]. Best Practice & Re-