

Курсов С.В.<sup>1</sup>, Білецький О.В.<sup>1</sup>, Лизогуб К.І.<sup>2</sup>, Хмизов А.О.<sup>2</sup>, Клебек М.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харківська медична академія післядипломної освіти, м. Харків, Україна

<sup>2</sup> ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна

## Проблеми компенсації операційної крововтрати: стратегії об'ємної гемодинамічної підтримки (аналітичний огляд)

**Резюме.** *Актуальність.* Оптимальна стратегія компенсації великої інтраопераційної крововтрати ще й досі не є чітко визначеною. Рестриктивний режим рідинної ресусцитації, що активно просувається авторами останніх рекомендацій, априорі не здатний гарантувати безпечність проведення великих хірургічних втручань у хворих високого ризику. *Мета дослідження.* Висвітлення стану проблеми вибору стратегії рідинної ресусцитації при крововтраті у пацієнтів з наявністю серйозної супутньої патології. *Матеріали та методи.* Детальне вивчення результатів досліджень, що висвітлені в Інтернеті, щодо ефективності різних режимів рідинної ресусцитації у хворих, які піддаються в основному великим хірургічним втручанням. *Результати.* Рекомендації щодо застосування рестриктивного режиму рідинної ресусцитації мають вельми слабку доказову базу. Чітко не визначено саме кількісне значення терміна «рестриктивний режим ресусцитації». У дослідженнях не застосовувалися єдині методики. В різних роботах один і той же об'єм інфузії трактується і як рестриктивний, і як ліберальний режим ресусцитації. Знайдено випадки некоректного побудування дизайну досліджень. Застосування рестриктивного режиму рідинної ресусцитації при проведенні великих хірургічних втручань у хворих високого ризику викликає закономірні побоювання. Перспективним виходом є впровадження нової стратегії інтраопераційного рідинного забезпечення, що орієнтована на цілеспрямоване досягнення у хворого певних показників серцевого викиду, артеріального тиску та доставки кисню. Запорукою її успішного застосування є зростаючі можливості сучасних малоінвазійних заходів гемодинамічного моніторингу. *Висновки.* На сучасному етапі ліберальний режим інтраопераційної інфузійної терапії визнаний неспроможним через створення рідинного перенавантаження організму та пов'язаних із ним ускладнень. Застосування рестриктивного режиму має слабку доказову базу. Використання його у хворих високого ризику, особливо при проведенні великих хірургічних втручань, небезпечно. Найбільш перспективною є цілеспрямована рідинна підтримка, орієнтована на досягнення певних показників серцевого викиду, артеріального тиску та транспорту кисню.

**Ключові слова:** крововтрата; ліберальний та рестриктивний режими рідинної ресусцитації; цілеспрямована рідинна терапія

### Вступ

Усунення негативних впливів значної інтраопераційної крововтрати ще й досі являє серйозну проблему сучасного анестезіологічного забезпечення та хірургічної техніки. Ще, здавалося б, абсолютно очевидні та прозорі положення рідинної ресусцитації в умовах значної крововтрати в останні 8–10 років інтенсивно переглядаються та знову піддаються ретельному аналізу [1–3]. На перший план надання допомоги знову виходить застосування цільної кро-

ві та її компонентів [4–6]. Особливу увагу приділяють вибору режиму заповнення крововтрати (ліберальний проти рестриктивного) [7–9]. В останніх європейських та американських настановах, що присвячені питанням компенсації періопераційної крововтрати, а також проблемі масивної крововтрати, експерти стають на бік прихильників рестриктивного режиму інфузійної терапії [10–12]. Проте багато питань викликає застосування тактики малооб'ємної та гіпотензивної рідинної ресусцита-

ції у хворих із наявністю ознак органної гіперперфузії, що супроводжує численну ургентну патологію. До уваги слід узяти також проблему вирішення органного кисневого забезпечення у постраждалих похилого та старечого віку, які можуть мати схильність до хронічної недостатності кровотоку в окремих або кількох органах (хронічна цереброваскулярна недостатність, хронічна недостатність коронарного кровообігу тощо). Адаже в указаних рекомендаціях, на які йдуть останні посилення при публікації наукових статей, зазначені аспекти не представлені, в той час як відбувається постаріння населення, а разом з ним зростає і вік постраждалих з масивною крововтратою [13, 14].

**Метою роботи** було висвітлення стану проблеми вибору стратегії рідинної ресусцитації при крововтраті у пацієнтів з серйозною супутньою патологією.

### Матеріали та методи

Детальне вивчення результатів досліджень з ефективності різних режимів рідинної ресусцитації у хворих, які піддаються в основному великим хірургічним втручанням, що висвітлені в Інтернеті на сайтах Асоціації анестезіологів Великої Британії та Ірландії, Американського товариства анестезіологів, Американського товариства геріатрів, Publish Med, офіційних сайтах журналів *Annals of Surgery*, *British Journal of Anaesthesia*, *British Medical Journal*, *Critical Care*, *Critical Care Medicine*, *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* та інших. Порівняння викладок іноземних колег з досвідом роботи анестезіологічних відділень та відділень інтенсивної терапії КЗОЗ «Харківська міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги» та ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

### Результати

#### Проблема масивної крововтрати

Від значної крововтрати страждають не тільки ті, хто волею долі став жертвою дорожньо-транспортних пригод або терористичної акції, але й пацієнти, яким хірургічна допомога надається в плановому порядку, в умовах ретельно продуманого плану операції. Наприклад, за даними N. Kumar (2015) сумарний обсяг крововтрати при проведенні хірургічних втручань з приводу видалення спінальних пухлин

коливається в межах 1805–2554 мл [15]. За даними Б.И. Шлаина (2005), при проведенні пневмонектомій з приводу туберкульозного ураження легенів в 25 % випадків об'єм інтраопераційної крововтрати перевищує 30 % належного об'єму циркулюючої крові (ОЦК) пацієнта. В 10 % випадків крововтрата може перевищувати 50 % обсягу належного ОЦК [16]. У літературному огляді J.P. Cata (2012) є інформація про те, що під час виконання травматичних хірургічних втручань в онкології обсяг крововтрати ще й досі сягає 5000–6500 мл і більше [17]. Китайські фахівці відзначають, що при видаленні ретроперитонеальних пухлин крововтрата часто становить 3000 мл, у зв'язку з чим для її компенсації пацієнти отримують до 10 одиниць еритроцитів та свіжозамороженої плазми [18]. За даними ревію програми «Клінічні результати лікування породіль, новонароджених та дітей першого віку життя» (*Saving Lives, Improving Mothers' Care*), що надано Оксфордським університетом у 2014 р., ще й досі в клініках Великої Британії трапляються випадки тяжкої крововтрати на фоні атонії матки в обсязі до 5000 мл [19]. Імовірний обсяг інтраопераційної крововтрати в різних галузях хірургії демонструє інформація, що зібрана та надана J.P. Cata (2012) (табл. 1) [17].

#### Яку крововтрату називають масивною

Масивною крововтратою вважають таку, коли: 1) має місце потреба у відновленні одного обсягу ОЦК протягом 24 годин; 2) швидкість крововтрати у дорослих перевищує 150 мл за хвилину; 3) має місце потреба у відновленні 50 % ОЦК протягом 3 годин; 4) є потреба в застосуванні 4 і більше одиниць еритроцитів для трансфузії протягом однієї години; 5) у дітей — якщо швидкість інфузії, що зумовлена потребою компенсації порушеною крововтратою, становить не менше 10 % ОЦК за хвилину [20, 21]. Потреба в застосуванні цільної крові або її компонентів виникає не менше ніж у 4 % пацієнтів, які піддаються хірургічним втручанням. Проте інформація про частоту спостереження масивної крововтрати не є визначеною. Адаже далеко не всі лікарі охоче розповідають про проблеми в лікуванні своїх хворих [21, 22]. E. Bennett-Guerrero (2016) наводить такі дані. Найчастіше потреба в масивній гемотрансфузії виникає при проведенні великих хірургічних втручань — 61,2 %. Значно рідше показання

Таблиця 1. Імовірний обсяг інтраопераційної крововтрати за J.P. Cata [17]

Обсяг операції	Обсяг крововтрати, см <sup>3</sup>	Кількість гемаконів еритроцитів, що введено
Видалення спінальних пухлин	400–12 100	2–10
Видалення пухлин таза	3000–37 000	0–43
Геміпельвектомія	400–12 100	0–134
Тотальна тазова екзентерація	900–9500	0–18
Нефректомія з видаленням емболу з нижньої порожнистої вени	200–16 000	0–91
Резекція печінки та мультівісцеральні резекції	200–5000	0–44
Екстраплевральна пневмонектомія	900–6500	0–18

виникають при операціях з приводу травматичних пошкоджень — 15,4 %. В акушерстві вони спостерігаються в 1,8 % випадків [23].

### **Ускладнення крововтрати та подальшої рідинної ресусцитації**

Найближчим імовірним ускладненням крововтрати є розвиток геморагічного шоку. Пізніше розвиваються гемодилуційна коагулопатія як наслідок агресивної рідинної ресусцитації на фоні втрати факторів згортання та синдром системної запальної відповіді (Systemic inflammatory response syndrome). Кожне із зазначених ускладнень становить серйозну проблему, що асоційована з формуванням синдрому мультиорганної дисфункції (МОДС). Коагулопатія обумовлює зростання летальності в 3,5–5 разів. У 50 % хворих, які отримали 5 або більше одиниць гемотрансфузії, спостерігаються не летальні, проте тяжкі ускладнення, такі як ниркова дисфункція, респіраторний дистрес-синдром та ін. [11, 12, 24]. Серед тих, у кого геморагічний шок розвивається на фоні травми, головною причиною летальності є МОДС (32,7–42,6 %). Незалежними факторами ризику розвинення МОДС є вік, висока оцінка за шкалою тяжкості ушкодження (Injury Severity Score), висока оцінка за скороченою шкалою тяжкості ушкодження (Abbreviated Injury Scale) з ушкодженням голови, оцінка за шкалою коми Глазго 8 і менше балів, масивна гемотрансфузія, дефіцит буферних основ, що перевищує 3 ммоль/л, систолічний артеріальний тиск (АТ) менший за 90 мм рт.ст. під час госпіталізації та коагулопатія [25]. Масивна трансфузія сама собою є несприятливим прогностичним фактором для виживання в перші 6 місяців після отримання травматичного пошкодження [26].

З приводу встановленого вірогідного зростання кількості ускладнень, що зумовлені агресивною рідинною ресусцитацією, особливо при застосуванні плазмозамінників, на сучасному етапі склалася концепція малооб'ємної та гіпотензивної рідинної ресусцитації, провідні принципи якої були сформульовані в «Європейському керівництві забезпечення допомоги при тяжкій крововтраті та коагулопатії в умовах травматичних пошкоджень» (2016) та частково в «Керівництві Європейського товариства анестезіологів з надання допомоги при тяжкій періопераційній крововтраті» (2013). Ці принципи почали широко використовувати в усьому світі. Основними з них є такі: 1) об'єм ресусцитації не повинен перевищувати об'єм крововтрати; 2) до часу кінцевої надійної зупинки кровотечі достатньо утримувати систолічний АТ на рівні 80–90 мм рт.ст.; 3) при усуванні артеріальної гіпотензії доцільно не збільшувати об'єм і швидкість інфузії, а використовувати вазопресори; 4) особливу увагу слід приділити профілактиці та усунуванню коагуляційних порушень; 5) при масивній крововтраті доцільно використовувати в першу чергу цільну кров та всі її компоненти [10–12]. Отже, в першу чергу в зв'язку з більш частим спостереженням таких ускладнень, як гемодилуційна коагулопатія, респіраторний дистрес-

синдром, абдомінальний компартмент-синдром, реальна дисфункція, численна кількість фахівців з анестезіології та інтенсивної терапії в наш час є прихильниками рестриктивного режиму рідинної ресусцитації [8–10].

### **Походження термінів «рестриктивний» та «ліберальний режим рідинної ресусцитації»**

Відповідно до запевнення Кетрин Хольте (K. Holte, 2002), одного з фахівців, хто розпочав аналітичні дослідження ефективності різних методик рідинної ресусцитації у хірургічних хворих, термін «рестриктивний режим» було вперше застосовано Френсісом Муром (F. Moore), який ретельно розраховував належні значення ОЦК у пацієнтів залежно від їх статі, віку, конституції та маси тіла, а також відповідні схеми інфузійної терапії. Ф. Мур стверджував, що через переважання в постагресивному періоді дії стресових гормонів в організмі створюються умови до надмірної затримки натрію та води в інтерстиційному компартменті, а отже, кількість рідини, що вводиться хворим після операції, повинна бути обмежена [27, 28]. Протипагу ствердженням Ф. Мура становили погляди Томаса Ширса (T. Shires). Т. Ширс вказував, що після серйозної операційної травми в організмі створюється патологічний «третій» рідинний простір, внаслідок чого значна кількість води та електролітів виключаються з активної циркуляції, та виникає гіповолемія, порушення реології крові та мікроциркуляції. Отже, в перші 1–2 доби після операції водний баланс має бути позитивним, а разом з ним повинна зростати маса тіла. Т. Ширс пропонував не обмежувати введення рідини до організму за допомогою рекомендацій та інструкцій, а покладатися на досвід лікаря, який має індивідуально обрати потрібний для хворого темп регідратації. Цей підхід отримав назву «ліберального» [29]. У подальшому терміни «рестриктивний» та «ліберальний режим ресусцитації» використовувалися відносно рідко. Відновлення застосування зазначених термінів було розпочато професором анестезіологічного департаменту медичного факультету університету в Техасі Лоуренсом Пріано (L. Priano). У наукових публікаціях з початку 2000-х років вони вже впевнено витісняють такі терміни, як «волога» та «суха ресусцитація», «великооб'ємний» та «малооб'ємний режим», та інші [30–32].

### **Який режим рідинної ресусцитації можна назвати рестриктивним і який — ліберальним?**

До дослідження Біржит Брандstrup (B. Brandstrup, 2003) було включено 172 хворих, які перенесли операції в колоректальній зоні. Рестриктивний режим забезпечувався введенням 500 мл 5% водного розчину глюкози. Крововтрата компенсувалася введенням 6% розчину гідроксетилкрохмалю (ГЕК) за принципом «крапля за краплею», проте із застосуванням не більше ніж 500 мл колоїдного розчину. Компоненти крові застосовувалися при крововтраті, що почала перевищувати 1500 мл.

Ліберальний режим включав попереднє введення 500 мл 6% розчину ГЕК. Потім проводилася інфузія фізіологічного розчину зі швидкістю 7 мл/кг у першу годину операції, 5 мл/кг протягом 2–3 години операції та 3 мл/кг з 4-ї години операції і до самого її закінчення. При крововтраті, що перевищувала 500 мл, додатково вводилося 500 мл 6% розчину ГЕК та 1000 мл фізіологічного розчину. Компоненти крові починали застосовувати після втрати 1500 мл крові. У хворих як першої, так і другої групи були використані вазопресори. В результаті об'єм інфузійної терапії при рестриктивному режимі коливався в межах 1100–8050 мл, а при ліберальному — 2700–11 083 мл (у середньому 2740 проти 5388 мл). Отже, пацієнти, які могли б отримати однакову кількість рідини, були розподілені по різних групах. Найменша кількість ускладнень була констатована в тих хворих, маса тіла яких після операції змінювалася найменше. Методика дослідження піддавалася численній критиці в наукових листах [33, 34].

У роботі К. Holte (2004) пацієнти, яким було проведено лапароскопічну холецистектомію, за обсягом інтраопераційного рідинного забезпечення були розподілені за двома групами: ті, хто отримав рідину з розрахунку 15 мл/кг та 40 мл/кг, що для пацієнтів з масою тіла 70 кг становило 1050 та 2800 мл відповідно. Більший обсяг рідини, що був введений під час операції, вірогідно забезпечив покращення органних функцій та менші строки перебування в стаціонарі. Проте зовсім не зрозуміло, навіщо знадобилася значна кількість рідини для забезпечення проведення малотравматичного оперативного втручання, яке не могло тривати довго [32].

У 2006 р. порівняння ефектів рестриктивної та стандартної рідинної ресусцитації у хворих, які піддавалися операціям з приводу патології коло ректальної ділянки, було проведено G. MacKay. Рестриктивний режим компенсації інтраопераційної крововтрати включав введення не більше ніж 2000 мл рідини і не більше ніж 77 ммоль натрію. «Стандартний» режим припускав введення рідини в обсязі 3000 мл та 154 ммоль натрію. При аналізі показників якості лікування по групах результати практично збігалися [35].

У черговій роботі К. Holte (2007), що ґрунтувалася на результатах лікування хворих з такою самою патологією, рестриктивний режим вже включав введення рідини в обсязі 935–2250 мл (у середньому 1640 мл), а ліберальний — 3563–8050 мл (у середньому 5050 мл). Ми одразу звертаємося до наших колег з риторичним запитанням: «Хто вводив хворим при операціях на колоректальній зоні 6000–8000 мл рідини і навіщо це було потрібно?» Цілком зрозуміло, що дослідження показало погіршення функції легень у хворих, які піддавалися ліберальному режиму рідинного забезпечення [36].

З цього приводу Мортеном Бунгаард-Нільсеном (M. Bundgaard-Nielsen, 2009) був опублікований аналіз спроможності результатів досліджень, в яких порівнювалися переваги та недоліки рестриктивного та ліберального режимів рідинної ресусцитації.

На завершення було констатовано, що насправді поняття рестриктивної та ліберальної ресусцитації чітко не визначено. В кожному з досліджень були застосовані абсолютно самостійні відокремлені методики інфузійної терапії з обмеженням або з невірним розширенням показань до збільшення обсягу рідинної ресусцитації. А отже, глобальних висновків робити не можна. Методика вивчення ефектів різних режимів рідинного забезпечення має бути чітко визначена, стандартизована та спрямована на досягнення певних результатів (енд-пойнтів). Прибічники рестриктивного режиму ресусцитації не люблять згадувати роботу M. Bundgaard-Nielsen в своїх публікаціях. В усякому разі серед 1466 посилань у рекомендаціях Європейського товариства анестезіологів (2013) місця для неї не знайшлося [12, 37].

У подальшому різнобіч в методиці вивчення ефектів різних режимів рідинної ресусцитації тривав. У метааналізі K. Varadhan (2010), що був проведений на основі результатів лікування винятково хірургічних хворих, які перенесли великі втручання через широку лапаротомію, рестриктивний режим введення рідини був визначений як об'єм інфузійної терапії, що сягав не більше за 1750 мл/добу, а ліберальний — при введенні рідини в обсязі, більшому за 2750 мл/добу. Обсяг інфузії 1750–2750 мл/добу був визначений, як збалансований режим введення рідини. Слід зазначити, що для хворого з масою тіла 80–90 кг об'єм інфузії, що становить 2800–3200 мл/день операції, цілком відповідає середнім фізіологічним потребам у рідині. Отже, з перенавантаженням рідиною він асоційований бути не може. В дослідженні найкращими визнані результати лікування тих пацієнтів, в яких забезпечувався нульовий добовий водний баланс (zero баланс). Найбільша кількість ускладнень спостерігалася як при негативному, так і при позитивному добовому водному балансі [38]. В тому ж році M. Fisher опублікував результати дослідження вивчення ефектів інтраопераційного рідинного забезпечення у хворих, які перенесли панкреатодуоденальну резекцію. Обсяг інфузії в групах становив 2800–11 350 мл (в середньому 6000 мл) та 2000–11 850 мл (в середньому 5000 мл) [39]. При забезпеченні радикальної цистектомії в 166 хворих P. Wuethrich (2014) застосував інфузію зі швидкістю 3 мл/кг/год із утриманням судинного тонуру норадреналіном у дозі 2 мкг/кг/год, яку протиставив інфузії зі швидкістю 6 мл/кг/год без використання вазопресорів [40]. V. Nossaman (2015) взагалі розподілив хворих за групами дуже просто: при рестриктивному режимі рідинної ресусцитації пацієнти під час лапароскопічних операцій отримували не більше за 1750 мл рідини, а при ліберальному — понад 1750 мл [41]. В роботі ж M. Nealy (2015), до якої увійшли результати лікування 504 хворих, які перенесли панкреатектомію, проведено аналіз відповідно до ефектів 3 режимів інтраопераційного рідинного забезпечення: рестриктивного (< 10 мл/кг/год), стандартного (10–15 мл/кг/год) та ліберального (> 15 мл/кг/год) [42].

У відповідь на незрозумілу, проте доволі агресивну тенденцію будь-якими шляхом запевнити анестезіологічне товариство в безпеляційних перевагах рестриктивного режиму рідинної ресусцитації та нав'язати його для повсюдного застосування, представник анестезіологічного відділення шпиталю Деррифорда Національної охорони здоров'я в Плімуті Гері Мінто (G. Minto) та представник анестезіологічного департаменту університетського коледжу Лондона Майкл Мітен (M. Mythen) опублікували в *British Journal of Anaesthesia* лист під назвою «Періопераційне рідинне забезпечення: наука, мистецтво або рандомізований хаос?». У листі було вказано на суттєві недоліки при виборі схем рідинного забезпечення та значні варіації в його об'ємах. Часто один і той же об'єм інтраопераційної інфузійної терапії в різних клініках трактувався і як рестриктивний і як ліберальний. До того ж об'єми інфузії, що становлять 10 000–11 000 мл, важко назвати виправданими. Автори навели приклади вдало складених дизайнів дослідження. Ми ж, детально їх розглянувши, все одно виявили в них недоліки. Так, у дослідженні J. Kalyan (2013) при застосуванні рестриктивного режиму рідинної ресусцитації після операції в онкохворих спостерігалось значно більше випадків артеріальної гіпотензії, яка вже в умовах відділень інтенсивної терапії (ВІТ) усувалася додатковим призначенням розчину ГЕК та ефедрином. Проте наприкінці роботи J. Kalyan було визнано, що кількість ускладнень у групах була однаковою [43, 44].

**Рідинне забезпечення у хворих із супутньою патологією серцево-судинної системи та іншими захворюваннями**

Особи віком 65 років і старше в країнах Північної Америки, Євросоюзу, Ізраїлі, Японії та Китаї становлять частку населення, що за своєю чисельністю найшвидше розростається. В США протягом

2010–2050 рр. очікується збільшення їх кількості удвічі, що має досягти 89 мільйонів. Досягши 70 років, пацієнти хірургічних клінік зазвичай мають не менше 5 супутніх захворювань (рис. 1) [45, 46].

Близько 1,6 мільйона пацієнтів страждають від переломів стегна щорічно. Очікується, що кожні 10 років кількість цих випадків зростатиме на 25 %. Це обумовлено постарінням населення [46]. Разом із постарінням зростає питома вага наявності судинної патології. Вже після 50 років збільшується ризик виникнення гострої мезентеріальної ішемії. Летальність становить 60–80 % та не має тенденції до зменшення останні 70 років. Частка мезентеріального кровообігу становить до 25 % серцевого викиду в стані спокою і 35 % після прийняття їжі. Факторами, що сприяють патології, є вік, гострий інфаркт міокарда, застійна серцева недостатність, аортальна недостатність, захворювання нирок і печінки, великі хірургічні втручання, артеріальна гіпотензія, використання вазопресорів. Кількість таких пацієнтів у ВІТ може сягати 8,5 % на рік. Одним із провідних напрямів інтенсивної терапії при гострій мезентеріальній ішемії є рідинна ресусцитація, що має становити до 100 мл/кг на добу [47].

Склероз судин прогресує удвічі швидше в умовах супутнього цукрового діабету, ризик виникнення якого з віком теж збільшується. На фоні загострення хронічних захворювань або в умовах гострої хірургічної патології відбувається декомпенсація перебігу діабету. При декомпенсованому діабетичному кетоацидозі дефіцит рідини в організмі становить 6000–9000 мл. Стартова швидкість рідинної ресусцитації має становити 15–20 мл/кг/год (1000–1500 мл у першу годину), а потім сягати 250–500 мл/год. Протягом першої доби при безперервній інфузії її обсяг легко сягає 6000–8000 мл. Крововтрата та стресовий перерозподіл рідини в компартментах організму при проведенні ургентного хірургічного втручання, поліурія, що триває, формування інсулінової резистентності здатні обумовити потребу в серйозному зростанні зазначеного обсягу інфузії [48, 49].

Приклади, наведені вище, демонструють, що сучасні рекомендації з анестезіологічного забезпечення у хворих з операційною крововтратою, у яких висувається думка про рестриктивний режим рідинної ресусцитації, ні в якому разі не можуть претендувати на універсальність, а тому матимуть обмежене використання. Інфузійна терапія у пацієнтів, які страждають від супутньої недостатності кровообігу певних органів та систем організму, має проводитися за зовсім іншими правилами. До того ж автори зазначених рекомендацій ще й досі не визначилися з точним кількісним змістом терміну «рестриктивний режим рідинного забезпечення», застосування якого активно пропонують. Яку ж тактику рідинного забезпечення доцільно застосувати для компенсації крововтрати у хворих високого ризику? Це цілеспрямована рідинна підтримка.



**Рисунок 1. Поширеність супутньої патології у хворих старечого віку [46]**

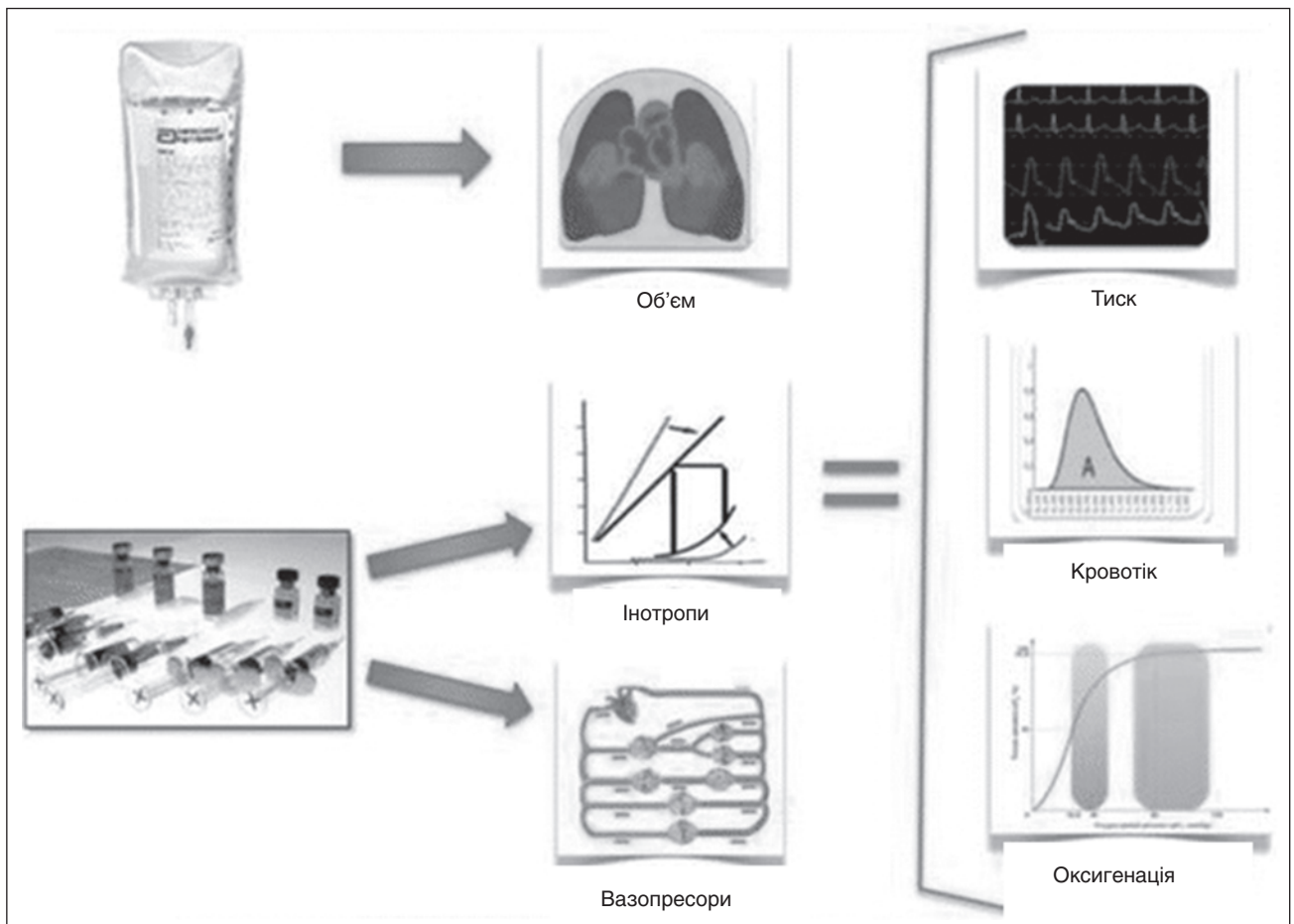
**Цілеспрямована рідинна підтримка (Goal-Directed Fluid Therapy)**

У 2004 р. Пол Олдер (P. Older) та Адріан Холл (A. Hall) запропонували для виявлення хірургічних пацієнтів з високим ризиком летальності тест із фізичним навантаженням. У дослідженні було показано, що частота післяопераційних ускладнень та рівень летальності значною мірою визначаються станом скоротливої функції серця. Відомо, що перенесений у найближчі 6 місяців до операції гострий інфаркт міокарда та застійна серцева недостатність асоційовані з високим рівнем летальності. Інформація, що накопичена Конфіденційною запитальною системою щодо періопераційної смертності (The Confidential Enquiry into Perioperative Deaths), показала, що найбільш часто летальність спостерігається серед осіб старечого віку з супутньою патологією серця та легенів, які піддаються великим хірургічним втручанням. Великі хірургічні втручання супроводжуються підвищенням споживання кисню на 40 % і більше. А отже, це зростання потреби в кисні має бути забезпечене. Найбільш реальними шляхами забезпечення зростання споживання кисню є підвищення серцевого викиду та збільшення кисневої екстракції. Пацієнти, в яких під час 2-хвилинного фізичного навантаження досягається споживання кисню > 12 мл/хв/кг, мають добрі шанси для виживання після операції. Якщо ж споживання

кисню не сягає 11 мл/хв/кг, то з вірогідністю до 90 % можна чекати на найнесприятливіший результат лікування [50]. В Україні цей напрям досліджень ще раніше розроблявся Г.А. Шифриним [51].

Сучасна цілеспрямована рідинна ресусцитація (Goal-Directed Fluid Therapy) ґрунтується на тому положенні, що інфузійна терапія під час операції, а також після неї (якщо до того є показання) має забезпечувати в першу чергу потрібну для хворого продуктивність серця і транспорт кисню, що досягається через модуляцію переднавантаження і післянавантаження та підвищення кисневої ємності крові. Провідним інструментом є моніторинг переднавантаження та серцевого викиду. Переднавантаження регулюється об'ємом та темпом рідинної ресусцитації і використанням вазопресорів. Якщо у відповідь на зростання переднавантаження не відбувається зростання серцевого викиду, слід застосувати заходи для інотропної підтримки [52–54].

Зазвичай головними кінцевими точками при застосуванні Goal-Directed Fluid Therapy є показники ударного об'єму серця, серцевого індексу, середнього артеріального тиску, доставки кисню. Зрозуміло, що для точного регулювання серцевого викиду потрібне проведення гемодинамічного моніторингу. Ще зовсім недавно золотим стандартом такого моніторингу вважали контроль тиску в легеневій артерії та рівня тиску заклинення легеневих



**Рисунок 2. Використання заходів стабілізації та підтримки гемодинаміки на підставі гемодинамічного моніторингу при проведенні цілеспрямованої рідинної ресусцитації [55]**

капілярів. Мали місце також спроби обмежитися спостереженням за змінами центрального венозного тиску (ЦВТ). Проте протягом останніх 5–10 років від використання зазначених заходів відмовляються. Причинами є значна кількість ускладнень при катетеризації легеневої артерії та відсутність тісного прямого зв'язку між рівнем ЦВТ та станом скорочувальної функції серця у хворих високого ризику. В клінічній практиці для гемодинамічного моніторингу з визначенням серцевого викиду використовують трансезофагеальну ехокардіографію, літєву дилуцію, транспульмональну термодилуцію. До складу моніторингу включають фотоплетизмографічне спостереження перфузійного індексу, методу біореактансу (комп'ютерну трансторакальну реоплетизмографію), транстрахеальну імпедансну плетизмографію [56, 57].

Найбільш поширеною методикою забезпечення цілеспрямованої рідинної ресусцитації під час операції є уривчасте застосування малих об'ємів плазмозамінників (200 мл), найчастіше колоїдів, із визначенням змін ударного об'єму серця, серцевого індексу та досягнення певних запланованих результатів. Уривчасте введення колоїдів відбувається на фоні постійного безперервного повільного введення кристалоїдних розчинів. Вже має місце значна кількість повідомлень, що цілеспрямована рідинна підтримка сприяє зменшенню числа ускладнень, скороченню тривалості лікування, але порівняно з рестриктивним та стандартним режимами рідинної ресусцитації не забезпечує зменшення летальності. В одному з останніх відомих метааналізів Кеті Роллінз (К. Rollins, 2016), що ґрунтувався на результатах 23 досліджень у пацієнтів, які зазнали великих хірургічних втручань на органах черевної порожнини, було констатовано, що методика має переваги тільки у хворих високого ризику [53]. В дослідженні М. Giglio (2012) було встановлено, що цілеспрямована рідинна підтримка сприяла зменшенню кількості ускладнень у кардіохірургічних хворих, проте не сприяла при проведенні операцій на судинах [58]. В 2016 р. у метааналізі М. Giglio було виявлено, що зазначена методика забезпечувала зменшення летальності більше ніж на 10 % [59]. В роботі L. Dalfino (2011) проаналізовано результати 26 рандомізованих контрольованих досліджень, до яких сумарно увійшла інформація з обстеження 4188 пацієнтів. Періопераційна цілеспрямована інфузійна терапія значно сприяла зменшенню розвитку хірургічної інфекції ( $p < 0,0001$ ), включаючи пневмонію ( $p < 0,009$ ) та ускладнення з боку сечовидільних шляхів ( $p = 0,009$ ) [60].

В. Ferguson і G. Maneske, які проводили цілеспрямовану рідинну терапію як у кардіохірургічних хворих, так і в інших хворих із супутньою кардіальною патологією, стверджують, що сприятливі величини показників частоти серцевих скорочень, середнього артеріального тиску, ЦВТ та швидкості діурезу зовсім не гарантують наявності достатньої доставки кисню в організмі, що має становити 450–600 мл/хв/м<sup>2</sup>. Якщо при проведенні рідинної ресусцитації за кінцевими точками обрати такий рівень

транспорту кисню, то кінцевий об'єм інфузії завжди виявиться більшим, ніж у хворих контрольної групи з рестриктивним режимом інфузії. Підвищення об'єму інфузії поєднується зі зростанням транспорту кисню, зменшенням тривалості респіраторної підтримки (13,8 проти 20,7 години), зменшенням тривалості введення інотропних агентів (1,6 проти 3,8 доби), скороченням строку перебування у ВІТ (2,6 проти 4,9 доби) та загальної тривалості перебування в госпіталі (5,6 проти 8,9 доби). Проте при всіх цих зазначених перевагах не спостерігається зменшення летальності. Аналогічні результати раніше було отримані Н. Ауа [61, 62].

## Обговорення

Сучасна концепція переваг рестриктивного режиму рідинної ресусцитації при крововтраті базується на вельми слабкому доказовому підґрунті. Ще й досі ніхто з авторитетних фахівців не визначився з точним кількісним значенням терміна. При ретельному вивченні режимів рідинної ресусцитації, що були застосовані в різних дослідженнях та представлені як рестриктивні, виявилось, що вони мало чим відрізняються від стандартних схем інфузійної терапії, які щоденно широко використовуються в анестезіологічній практиці в Україні та в інших країнах світу. При написанні аналітичного огляду ми виявили випадки застосування рідинної ресусцитації за схемами, що взагалі неприпустимі для клінічного застосування. Мова йде про ті роботи, в яких, щоб наочно показати переваги рестриктивного режиму, хворим контрольної групи вводили по 10 000–11 000 мл рідини, тобто піддавали їх тяжкому водному перенавантаженню. Ті, хто займався метааналізами, свідомо або несвідомо, теж допускали в наукових роботах неприпустимі неточності. Прикладом може бути робота Маргарет Догерті (М. Doherty, 2012) «Інтраопераційна інфузія: скільки буде занадто багато?» [63]. При розгляді переваг рестриктивного режиму введення рідини з посиленням на роботу S. Lobo (2011) було вказано, що швидкість інфузії плазмозамінників 4 мл/кг/год мала перевагу над їх застосуванням зі швидкістю 8 мл/кг/год. Тобто нам хотіли показати, що при проведенні великих хірургічних втручань 840 мл рідини, що перелито протягом 3 годин, значно краще за 1680 мл. Такої інформації в роботі S. Lobo немає. Насправді пацієнтам рідина вводилася в дозі 12 мл/кг/год. Обмеження введення кристалоїдних розчинів у хворих старечого віку приводило до зменшення кількості післяопераційних ускладнень [64]. Отже, концепцію переваг рестриктивного режиму рідинної ресусцитації просуvalи за допомогою вельми некоректних прийомів. Кому це було потрібно? На це запитання відповіді вже не буде.

Нова стратегія інтраопераційної рідинної підтримки, що орієнтована на забезпечення певної продуктивності серця, судинного тону та транспорту кисню, видається більш перспективною для подальшого успішного застосування. Сучасні неінвазійні заходи гемодинамічного моніторингу, що

продовжують бурхливо розвиватися та удосконалюватися, мають забезпечити її значне поширення та покращення результатів лікування хворих.

## Висновки

При анестезіологічному забезпеченні хірургічних втручань у хворих із серйозною супутньою патологією, особливо, якщо можна очікувати значної крововтрати або операція проводиться в ургентному порядку на фоні значних порушень водно-електролітного обміну, правильний вибір темпу та об'єму інфузії значною мірою визначає подальший перебіг післяопераційного періоду. Підтримка ефективного ОЦК та АТ є ключовим моментом забезпечення адекватного кровопостачання органів і тканин. Потрібно уникати як гіпо-, так і гіперперфузії, а також шкоди гіповолемії і гіперволемії. Всі ці несприятливі події асоційовані з ранніми післяопераційними ускладненнями. Отже, головна мета корекції гемодинаміки — її стабілізація, що запобігає розвитку ускладнень в умовах тяжкої травми та розширених оперативних втручань. Для підвищення якості гемодинамічної корекції її слід проводити із застосуванням малоінвазивних, проте точних заходів гемодинамічного моніторингу. Видання різних рекомендацій і протоколів завжди дещо відстає від нових наукових розробок. У той час як в останніх керівництвах, присвячених анестезіологічному забезпеченню у хворих з крововтратою, наполегливо просувається концепція рестриктивного режиму рідинного забезпечення, значна кількість сучасних наукових розробок спрямована на широке впровадження гемодинамічної корекції, що обов'язково забезпечує певний обсяг серцевого викиду та транспорту кисню. Роботи в галузі удосконалення рідинної ресусцитації при крововтраті тривають.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

## Список літератури

1. Gill R. *Practical management of major blood loss* / R. Gill // *Anaesthesia (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland)*. — 2015. — Vol. 70, Issue, Suppl. s1. — P. 54. — e20. — Режим доступу: doi: 10.1111/anae.12915.
2. Schöchl H. *Management of traumatic haemorrhage — the European perspective* / H. Schöchl, W. Voegel, C.J. Schlimp // *Anaesthesia (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland)*. — 2015. — Vol. 70, Issue, Suppl. s1. — P. 102. — e37. — Режим доступу: doi: 10.1111/anae.12901.
3. Dutton R.P. *Management of traumatic haemorrhage — the US perspective* / R.P. Dutton // *Anaesthesia (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland)*. — 2015. — Vol. 70, Issue, Suppl. s1. — P. 108. — e38. — Режим доступу: doi: 10.1111/anae.12894.
4. *Жидкостная ресусцитация при геморрагическом шоке в Руководстве по оказанию первой медицинской помощи в боевых условиях неквалифицированным персоналом [пер. с англ.]* / F.K. Butler, J.B. Holcomb, M.A. Schreiber [et al.] // *Медицина невідкладних станів*. — 2015. — № 3(66). — С. 56-83.
5. *Whole Blood: The Future of Traumatic Hemorrhagic Shock Resuscitation* / A.D. Murdock, O. Berseus, T. Hervig [et al.] // *Shock*. — 2014. — Vol. 41, Suppl. 1. — P. 62-69. — Режим доступу: doi: 10.1097/SHK.000000000000134.
6. *Plasma First in the Field for Postinjury Hemorrhagic Shock* / E. Ernest, T.L. Chin, M.C. Chapman [et al.] // *Shock*. — 2014. — Vol. 41, № 1. — P. 35-38. — Режим доступу: doi: 10.1097/SHK.000000000000110.
7. Chatrath V. *Fluid management in patients with trauma: Restrictive versus liberal approach* / V. Chatrath, B. Khetarpal, J. Ahuja // *Journal of Anaesthesiology & Clinical Pharmacology*. — 2015. — Vol. 31, № 3. — P. 308-316. — Режим доступу: doi: 10.4103/0970-9185.161664.
8. *Restrictive versus liberal transfusion strategy for red blood cell transfusion: systematic review of randomised trials with meta-analysis and trial sequential analysis* / L.B. Holst, M.W. Petresen, N. Haase [et al.] // *British Medical Journal*. — 2015. — Vol. 350. — P. 1354. — Режим доступу: doi: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h1354.
9. *Restrictive vs liberal transfusion for upper gastrointestinal bleeding: A meta-analysis of randomized controlled trials* / J. Wang, Y.X. Bao, M. Bai [et al.] // *World Journal of Gastroenterology*. — 2013. — Vol. 19, № 40. — P. 6919-6927. — Режим доступу: doi: 10.3748/wjg.v19.i40.6919.
10. *The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition* / R. Rossaint, B. Bouillon, V. Cerny [et al.] // *Critical Care*. — 2016. — Vol. 20. — R. 100. — Режим доступу: doi: 10.1186/s13054-016-1265-x.
11. *Practice Guidelines for Perioperative Blood Management. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management [Електронний ресурс]* / J.L. Apfelbaum, G.A. Nuttall, R.T. Connis [et al.] // *Anesthesiology*. — 2015. — Vol. 122, № 2. — P. 241-275. — Режим доступу: doi: 10.1097/ALN.0000000000000463.
12. *Management of Severe Perioperative Bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology* / S.A. Kozek-Langenecker, A. Afshari, P. Albaladejo [et al.] // *European Journal of Anaesthesiology*. — 2013. — Vol. 30, № 6. — P. 270-382. — Режим доступу: doi: 10.1097/EJA.0b013e32835f4d5b.
13. *The changing face of major trauma in the UK* / A. Kehoe, J.E. Smith, A.E. Edwards [et al.] // *Emergency Medical Journal (UK)*. — 2015. — Vol. 32. — P. 911-915. — Режим доступу: doi: 10.1136/emermed-2015-205265.
14. Calland J.F. *Effects of leading mortality risk factors among trauma patients vary by age* / J.F. Calland, W. Xin, G.J. Stukenborg // *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. — 2013. — Vol. 75, № 3. — P. 501-505. — Режим доступу: doi: 10.1097/TA.0b013e31829bb75c
15. Kumar N. *Paradigmshift in Blood Management for Surgery in Metastatic Spine Diseases [Електронний ресурс]* / N. Kumar // *Spinal News international August 3, 2015*. — Режим доступу: http://www.spinalnewsinternational.com/sn-features/spinal-news-features/paradigm-shift-in-blood-management-for-surgery-in-metastatic-spine-diseases
16. Шлаин Б.И. *Проведение операций на легких при массивных и сверхмассивных кровопотерях* / Б.И. Шлаин, И.М. Булеза // *Питання торакальної хірургії*. — 2005. — № 3. — С. 44-47.
17. Cata J.P. *Blood Loss and Massive Transfusion in Patients Undergoing Major Oncological Surgery: What Do We Know?*



[Электронный ресурс] / J.P. Cata, V. Gottumukkala // *Hindawi Publishing Corporation / ISRN Anesthesiology*. — 2012. — Vol. 2012. — Article ID 918938, 11 pages 4 March 2012. — Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.5402/2012/918938>

18. Zhu Xueqin, Anesthetic management of a patient with 10 l of blood loss during operation for a retroperitoneal mass / Xueqin Zhu, Yu Gui, Binbin Zhu, Jian Sun // *Egyptian Journal of Anaesthesia*. — 2015. — Vol. 31, № 2. — P. 207-221. — Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1016/j.egja.2015.01.003>

19. Nickson Ch. Massive blood loss [Электронный ресурс] / Ch. Nickson // *Life in the Fastlane*. May 25, 2016 at 6: 52 am. — Режим доступа: <http://lifeinthefastlane.com/ccs/#comment-218278>

20. Saving Lives, Improving Mothers' Care — Lessons Learned to Inform Future Maternity Care from the UK and Ireland Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2009–12 / 4. Prevention and Treatment of Haemorrhage / [Электронный ресурс] / M. Knight, S. Kenyon, P. Brocklehurst [et al.] // *Oxford: University of Oxford*, 2014. — 120 p. Published December 2014. — Режим доступа: <https://www.ucc.ie/en/media/research/maternaldeathenquiryireland/SavingLives,ImprovingMothersCare.pdf>

21. Patil V. Massive Transfusion and Massive Transfusion Protocol / V. Patil, M. Shetmachajan // *Indian Journal of Anaesthesiology*. — 2014. — Vol. 58, № 5. — P. 590-595. — Режим доступа: doi: 10.4103/0019-5049.144662.

22. Hemorrhage / National Trauma Institute (USA) [Электронный ресурс] Source CDC, updated February 2014. — Режим доступа: <http://www.nationaltraumainstitute.org/home/hemorrhage.html>

23. Bennett-Guerrero E. Patients with Massive transfusion: Who Are You? / E. Bennett-Guerrero // *Critical Care Medicine*. — 2016. — Vol. 44, № 3. — P. 631-632. — Режим доступа: doi: 10.1097/CCM.0000000000001505.

24. Elkins M. Transfusion Medicine / M. Elkins, R. Davenport, P.D. Mintz // *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 23-rd Issue*; Ed by R.A. McPherson & M.R. Pincus. — Philadelphia: Saunders, Elsevier Inc., 2016. — P. 735-750.

25. Epidemiology and risk factors of multiple-organ failure after multiple trauma: An analysis of 31,154 patients from the Trauma Register DGU / M. Fröhlich, R. Lefering, Ch. Probst [et al.] // *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. — 2014. — Vol. 76, № 4. — P. 921-927. — Режим доступа: doi: 10.1097/TA.000000000000199.

26. Long-Term Outcomes of Patients Receiving a Massive Transfusion after Trauma / B. Mitra, B.J. Gabbe, K.M. Kaukonen [et al.] // *Shock*. — 2014. — Vol. 42, № 4. — P. 307-312. — Режим доступа: doi: 10.1097/SHK.0000000000000219.

27. Holte K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess / K. Holte, N.E. Sharrock, H. Kehlet // *British Journal of Anaesthesia*. — 2002. — Vol. 89, № 4. — P. 622-632. — Режим доступа: doi: 10.1093/bja/ae220.

28. Moore F.D. Metabolic Care of the Surgical Patient / F.D. Moore. — Philadelphia: WB Saunders Co., 1959. — 643 p.

29. Shires T. Acute change in extracellular fluids associated with major surgical procedures / T. Shires, J. Williams, F. Brown // *Annals of Surgery*. — 1961. — Vol. 154, № 5. — P. 803-810. — Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1465944/pdf/annsurg00859-0067.pdf>.

30. Priano L.L. Intravenous fluid administration and urine output during radical neck surgery / L.L. Priano, J.D. Smith,

J.L. Cohen, E.E. Everts // *Head & Neck*. — 1993. — Vol. 15, № 3. — P. 208-215. — Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8491584?dopt=Abstract>

31. Holte K. Compensatory fluid administration for preoperative dehydration — does it improve outcome? / K. Holte, H. Kehlet // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. — 2002. — Vol. 46, № 9. — P. 1089-1093. — Режим доступа: doi: 10.1034/j.1399-6576.2002.460906.x.

32. Liberal versus Restrictive Fluid Administration to Improve Recovery after Laparoscopic Cholecystectomy. A Randomized, Double-Blind Study / K. Holte, B. Klarskov, D.S. Christensen [et al.] // *Annals of Surgery*. — 2004. — Vol. 240, № 5. — P. 892-899. — Режим доступа: doi: 10.1097/01.sla.0000143269.96649.3b.

33. Effects of Intravenous Fluid Restriction on Postoperative Complications: Comparison of Two Perioperative Fluid Regimens. A Randomized Assessor-Blinded Multicenter Trial / B. Brandstrup, H. Tonnesen, R. Beier-Holgersen [et al.] // *Annals of Surgery*. — 2003. — Vol. 238, № 5. — P. 641-648. — Режим доступа: doi: 10.1097/01.sla.0000094387.50865.23.

34. Mintz Y. Effects of Intravenous Fluid Restriction on Postoperative Complications: Comparison of Two Perioperative Fluid Regimens: A Randomized Assessor-Blinded Multicenter Trial / Y. Mintz, Y.G. Weiss, A.I. Rivkind // *Annals of Surgery*. — 2004. — Vol. 240, № 2. — P. 386. — Режим доступа: doi: 10.1097/01.sla.0000134633.10987.87.

35. Randomized clinical trial of the effect of postoperative intravenous fluid restriction on recovery after elective colorectal surgery / G. MacKay, K. Fearon, A. McConnachie [et al.] // *British Journal of Surgery*. — 2006. — Vol. 93, № 12. — P. 1469-1474. — Режим доступа: doi: 10.1002/bjs.5593.

36. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study / K. Holte, N.B. Foss, J. Andersen [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. — 2007. — Vol. 99, № 4. — P. 500-508. — Режим доступа: <https://doi.org/10.1093/bja/aem211>.

37. Bundgaard-Nielsen M. Liberal vs. restrictive perioperative fluid therapy — A critical assessment of the evidence: Review Article / M. Bundgaard-Nielsen, N. Secher, H. Kehlet // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. — 2009. — Vol. 53, № 7. — P. 843-851. — Режим доступа: doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.02029.x.

38. Varadhan K.K. A meta-analysis of randomised controlled trials of intravenous fluid therapy in major elective open abdominal surgery: getting the balance right / K.K. Varadhan, D.N. Lobo // *Proceedings of the Nutrition Society*. — 2010. — Vol. 69, № 4. — P. 488-498. — Режим доступа: file:///D:/2010\_Fluid %20 meta-analysis.pdf.

39. Relationship between intraoperative fluid administration and perioperative outcome after pancreaticoduodenectomy: results of a prospective randomized trial of acute normovolemic hemodilution compared with standard intraoperative management / M. Fisher, K. Matsuo, M. Gonen [et al.] // *Annals of Surgery*. — 2010. — Vol. 252, № 6. — P. 952-958. — Режим доступа: doi: 10.1097/SLA.0b013e3181ff36b1.

40. Restrictive Deferred Hydration Combined with Preemptive Norepinephrine Infusion during Radical Cystectomy Reduces Postoperative Complications and Hospitalization Time A Randomized Clinical Trial / P.Y. Wuethrich, Patrick Y. Wuethrich, F.C. Burkhard, G.N. Thalmann [et al.] // *Anesthesiology (the American Society of Anesthesiologists)*. — 2014. — Vol. 120, № 2. — P. 365-377. — Режим доступа: <http://www.saj.med.br/uploaded/File/Anderson %20-%2029.04.pdf>

41. Nossaman V.E. Role of intraoperative fluids on hospital length of stay in laparoscopic bariatric surgery: a retrospective study in 224 consecutive patients / V.E. Nossaman, W.S. Richardson, J.B. Wooldridge, B.D. Nossaman // *Surgical Endoscopy*. — 2015. — Vol. 29, № 10. — P. 2960-2969. — Режим доступа: doi: 10.1007/s00464-014-4029-1.
42. Intraoperative Fluid Resuscitation Strategies in Pancreatectomy: Results from 38 Hospitals in Michigan / M.A. Healy, L.E. McCahill, M. Chung [et al.] // *Annals of Surgical Oncology*. — 2016. — Vol. 23, № 9. — P. 3047-3055. — Режим доступа: doi: 10.1245/s10434-016-5235-y.
43. Minto G. Perioperative fluid management: science, art or random chaos? / G. Minto, M.G. Mythen // *British Journal of Anaesthesia*. — 2015. — Vol. 114, № 5. — P. 717-721. — Режим доступа: doi: <https://doi.org/10.1093/bja/aev067>.
44. Randomized clinical trial of fluid and salt restriction compared with a controlled liberal regimen in elective gastrointestinal surgery / J. P. Kalyan, M. Rosbergen, N. Pal [et al.] // *British Journal of Surgery*. — 2013. — Vol. 100, № 13. — P. 1739-1746. — Режим доступа: doi: 10.1002/bjs.9301.
45. Optimal Perioperative Management of the Geriatric Patient: Best Practices Guideline from ACS NSQIP [Электронный ресурс] / [S. Mohanty, R.A. Rosenthal, M.M. Russell [et al.]]. — American Geriatrics Society, 2016. — 65 p. — Режим доступа: <https://www.facs.org/~media/files/quality%20programs/geriatric/acs%20nsqip%20geriatric%202016%20guidelines.ashx>
46. Boddaert J. Perioperative Management of Elderly Patients with Hip Fracture / J. Boddaert, M. Raux, F. Khiami, B. Riou // *Anesthesiology (The American Society of Anesthesiologists)*. — 2014. — Vol. 121. — P. 1336-1341. — Режим доступа: doi: 10.1097/ALN.0000000000000478.
47. Acute Mesenteric Ischemia. A Clinical Review / W.A. Oldenburg, L.L. Lau, T.J. Rodenberg [et al.] // *Archives of Internal Medicine*. — 2004. — Vol. 164, № 10. — P. 1054-1062. — Режим доступа: doi: 10.1001/archinte.164.10.1054.
48. Gosmanov A.R. Management of adult diabetic ketoacidosis / A.R. Gosmanov, E.O. Gosmanova, E. Dillard-Cannon // *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. — 2014. — Vol. 7. — P. 255-264. — Режим доступа: doi: 10.2147/DMSO.S50516.
49. Beltran G. Diabetic Emergencies: New Strategies for an Old Disease [Электронный ресурс] / G. Beltran, M. Clark, J. Yeo // *Evidence Based Medicine (Emergency Medicine Practice)*. — 2014. — Vol. 16, № 6. — Режим доступа: <http://medicina-ucr.com/quinto/wp-content/uploads/2015/02/Emergencias-en-Diabetes.pdf>
50. Older P. Clinical review: How to identify high-risk surgical patients / P. Older, A. Hall // *Critical Care*. — 2004. — Vol. 8, № 5. — P. 369-372. — Режим доступа: doi: 10.1186/cc2848.
51. Шифрин Г.А. Восстановление биоустойчивости при сепсисе / Г.А. Шифрин, М.Л. Горнштейн — Запорожье: Запорожская медицинская академия последипломного образования, 2004. — С. 146-166.
52. Intraoperative goal directed hemodynamic therapy in noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis / J. Ripolles, A. Espinosa, E. Martinez-Hurtado [et al.] // *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*. — 2016. — Vol. 66, № 5. — P. 513-528. — Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104001415000688>
53. Rollins K.E. Intraoperative Goal-directed Fluid Therapy in Elective Major Abdominal Surgery: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials / K.E. Rollins, D.N. Lobo // *Annals of Surgery*. — 2016. — Vol. 263, № 3. — P. 465-476. — Режим доступа: doi: 10.1097/SLA.0000000000001366.
54. Jin Y. Article Target-directed management strategy reduces complications in high-risk subjects undergoing cardiac and major vascular surgery / Yan Jin, Hui Zhao, Yueliang Chen // *International Journal of Experimental Medicine*. — 2016. — Vol. 9, № 11. — P. 22241-22249. — Режим доступа: <http://www.ijcem.com/files/ijcem0034102.pdf>
55. Perioperative Fluid Therapy: a Statement from the International Fluid Optimization Group [Электронный ресурс] / L.H.C. Navarro, J.A. Bloomstone, J.O.C. Auler [et al.] // *Perioperative Medicine (London)*. — 2015. — Vol. 4, № 3. — Режим доступа: doi: 10.1186/s13741-015-0014-z.
56. Gutierrez M.C. Goal-Directed Therapy in Intraoperative and Hemodynamic Management / M.C. Gutierrez, P.G. Moore, H. Liu // *Journal of Biomedical Research*. — 2013. — Vol. 27, № 5. — P. 357-365. — Режим доступа: doi: 10.7555/JBR.27.20120128.
57. Mehta Y. Newer Methods of Cardiac Output Monitoring / Y. Mehta, D. Arora // *World Journal of Cardiology*. — 2014. — Vol. 6, № 9. — P. 1022-1029. — Режим доступа: doi: 10.4330/wjc.v6.i9.1022.
58. Haemodynamic goal-directed therapy in cardiac and vascular surgery. A systematic review and meta-analysis / M. Giglio, L. Dalfino, F. Puntillo [et al.] // *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. — 2012. — Vol. 15, № 5. — P. 878-887. — Режим доступа: doi: 10.1093/icvts/ivs323.
59. Giglio M. Perioperative hemodynamic goal-directed therapy and mortality: a systematic review and meta-analysis with meta-regression / M. Giglio, F. Manca, L. Dalfino, N. Brienza // *Minerva Anestesiologica*. — 2016. — Vol. 82, № 11. — P. 1199-1213. — Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27075210>
60. Haemodynamic goal-directed therapy and postoperative infections: earlier is better. A systematic review and meta-analysis / L. Dalfino, M.T. Giglio, F. Puntillo [et al.] // *Critical Care*. — 2011. — Vol. 15. — P. 154. — Режим доступа: doi: 10.1186/cc10284.
61. Fergerson B.D. Goal Directed Fluid and Hemodynamic Therapy in Cardiac Surgical Patients / B.D. Fergerson, G.R. Mannecke // *Perioperative Hemodynamic Monitoring and Goal Directed Therapy: From Theory to Practice, Chapter 27* / Ed. by M. Cannesson & R. Pears — Cambridge: Cambridge University Press, 2014. — P. 231-236.
62. Aya H.D. Goal-Directed Therapy in Cardiac Surgery: a Systematic Review and Meta-Analysis / H.D. Aya, M. Cecconi, M. Hamilton, A. Rhodes // *British Journal of Anaesthesia*. — 2013. — Vol. 110, № 4. — P. 510-517. — Режим доступа: doi: 10.1093/bja/aet020.
63. Doherty M. Intraoperative fluids: how much is too much? / M. Doherty, D.J. Buggy // *British Journal of Anaesthesia*. — 2012. — Vol. 109, № 1. — P. 69-79. — Режим доступа: doi: 10.1093/bja/aes171.
64. Restrictive strategy of intraoperative fluid maintenance during optimization of oxygen delivery decreases major complications after high-risk surgery / S.M. Lobo, L.S. Ronchi, N.E. Oliveira [et al.] // *Critical Care*. — 2011. — Vol. 15, № 5. — P. 226. — Режим доступа: doi: 10.1186/cc10466.

Отримано 20.01.2017 ■

Курсов С.В.<sup>1</sup>, Белецкий А.В.<sup>1</sup>, Лизогуб К.И.<sup>2</sup>, Хмызов А.А.<sup>2</sup>, Клебек М.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина

<sup>2</sup> ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков, Украина

### Проблемы компенсации операционной кровопотери: стратегия объемной гемодинамической поддержки (аналитический обзор)

**Резюме. Актуальность.** Оптимальная стратегия компенсации большой интраоперационной кровопотери до сих пор четко не определена. Рестриктивный режим жидкостной реанимации, активно продвигаемый авторами последних рекомендаций и руководств, априори не в состоянии гарантировать безопасность проведения больших хирургических операций у пациентов высокого риска. **Цель исследования.** Освещение состояния проблемы выбора стратегии жидкостной реанимации при кровопотере у пациентов с наличием серьезной сопутствующей патологии. **Материалы и методы.** Детальное изучение результатов исследований, представленных в Интернете, относительно эффективности разных режимов жидкостной реанимации у больных, подвергающихся в основном большим хирургическим вмешательствам. **Результаты.** Рекомендации по применению рестриктивного режима жидкостной реанимации имеют весьма слабую доказательную базу. Четко не определено само количественное значение термина «рестриктивный режим реанимации». В исследованиях не применялись единые методики. В разных работах один и тот же объем инфузии трактуется и в качестве рестриктивного, и в качестве либерального режима реанимации. Обнаружены случаи некорректного построения дизайна исследований. Использование рестриктивного

режима жидкостной реанимации при проведении больших хирургических операций у пациентов высокого риска вызывает закономерные опасения. Перспективным выходом является внедрение новой стратегии интраоперационного жидкостного обеспечения, ориентированной на целенаправленное достижение у больного определенных показателей сердечного выброса, артериального давления и доставки кислорода. Гарантией ее успешного применения является возрастающие возможности современных малоинвазивных средств гемодинамического мониторинга. **Выводы.** На современном этапе либеральный режим интраоперационной инфузионной терапии признан несостоятельным из-за создания жидкостной перегрузки организма и связанных с ней осложнений. Применение рестриктивного режима имеет слабую доказательную базу. Использование его у пациентов высокого риска, особенно при проведении больших хирургических операций, небезопасно. Наиболее перспективной является целенаправленная жидкостная поддержка, ориентированная на достижение определенных показателей сердечного выброса, артериального давления и транспорта кислорода. **Ключевые слова:** кровопотеря; либеральный и рестриктивный режим жидкостной реанимации; целенаправленная жидкостная терапия

S. V. Kursov<sup>1</sup>, O. V. Biletskyi<sup>1</sup>, K. I. Lyzogub<sup>2</sup>, A. O. Khmyzov<sup>2</sup>, M. G. Klebek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup> SI "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the NAMS of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

### Problems in intraoperative blood loss compensation: strategies of volumetric hemodynamic support (analytical review)

**Abstract. Background.** An appropriate compensation strategy of a large intraoperative hemorrhage has not been clearly specified. A restrictive mode of fluid resuscitation, which is actively promoted by the authors of the latest recommendations and guidelines, does not a priori insure the safety of major surgeries in high-risk patients. Thus, the aim of this work is to elucidate the problem of the choice of fluid resuscitation strategy under the condition of hemorrhage in patients with a severe comorbidity. **Materials and methods.** A detailed study of the results of researches on the efficiency of different modes of fluid resuscitation in patients exposed to mainly major surgeries represented in the Internet. **Results.** The recommendations to use a restrictive mode of fluid resuscitation have a pretty poor evidence base. There has not been estimated the value of the term "a restrictive mode of resuscitation". These researches did not use a consistent methodology. In different studies, the same infusion volume is regarded as both restrictive and liberal mode of resuscitation. We have noticed the cases of invalid research

design. The usage of a restrictive mode of fluid resuscitation while conducting major surgeries in high-risk patients gives cause for a big concern. A promising way-out is the implementation of a new strategy of intraoperative fluid supply, which is directed towards targeted indices of cardiac output, arterial blood pressure and oxygen delivery. The guaranty of its successful usage lies in up-growing possibilities of modern minimally invasive means of hemodynamic monitoring. **Conclusions.** Currently, a liberal mode of intraoperative infusion treatment is acknowledged as invalid due to the formation of a fluid overstrain of a body and accompanying complications. The usage of a restrictive mode has a poor evidence base. Its application in high-risk patients, especially while carrying out major surgeries, is not safe. The most promising way is a targeted fluid support, which is directed towards the achievement of certain indices of cardiac output, arterial blood pressure and oxygen delivery.

**Keywords:** blood loss; liberal and restrictive regimes of fluid resuscitation; goal-directed fluid therapy