

**Obr. 1.** Základní principy bezkrevní léčby

náboženského přesvědčení. Setkáváme se ale také s pacienty, kteří odmítají transfuze z obavy z rizik s nimi spojenými, s pacienty, u kterých je transfuze kontraindikována (např. při nedostupnosti kompatibilního transfuzního přípravku pro pacienty s klinicky signifikantními nepravdivými protilátkami proti erytrocytům, nejčastěji jako důsledek dřívější transfuze antigenně neshodných transfuzních přípravků) [14], a s pacienty, kteří bezkrevní léčbu preferují jen do určité míry (např. dokud není ohrožen jejich život). V případech závažné anémie nebo nadměrné krevní ztráty může dojít mezi lékaři a těmito pacienty ke střetu pevně zakořeněných postojů. Na jedné straně pacienti krev a její hlavní složky striktně odmítají, na druhé straně lékaři tradičně považují krev k záchraně života za nezbytnou. Tento konflikt může nakonec vést k ohrožení života pacienta nebo dokonce i k jeho ztrátě. Pacienti odmítající transfuzi nicméně usilovně vyhledávají všechny jiné moderní způsoby léčby, které s vděčností přijímají. Naše ochota jim pomoci s využitím všech dostupných možností léčby je projevem úcty k jejich životu. Péče o tyto pacienty pochopitelně vyžaduje rozdílný přístup, než je obecně přijatým standardem. Bohužel stále dochází k tomu, že se místo vynaložení úsilí k vyřešení této nelehké situace těmto pacientům léčba buď zcela odepře nebo jsou nuceni, aby přijali léčbu proti své vůli. Mnohem konstruktivnější je **spolupracovat s pacientem** a najít řešení, které povede k dobrým výsledkům a současně bude respektovat přání pacientů a jejich hodnoty [5].

Ne všichni pacienti, kteří odmítají krevní transfuzi, odmítají stejné krevní přípravky. Každý pacient se sám rozhoduje, které přípravky a postupy jsou pro něho přijatelné nebo nepřijatelné. **Transfuze krve a základních krevních složek jsou obvykle nepřijatelné**, použití frakcí získaných ze základních krevních složek a jiné postupy jsou často přijatelné, ale je nutné je s pacientem individuálně probrat (Schéma 1). S pacientem otevřeně promluvíme co nejdříve, abychom tomu mohli přizpůsobit léčebný plán (Schéma 2). Ve **zdravotnické dokumentaci** to bude jasně a **zřetelně uvedeno**.

## Management závažné anémie

Jaká je kritická hladina hemoglobinu, při které se kompenzační mechanismy anémie vyčerpají, metabolismus se mění z aerobního na anaerobní a výrazně roste morbidita a mortalita? Stále to není zcela jasné. Existují zprávy o pacientech, kteří s malými nebo žádnými následky přežili tak nízkou koncentraci Hb, jako je 20 g/l, zatímco jiní s Hb 50–60 g/l nepřežili [6]. Zdá se pravděpodobné, že takzvaný kritický Hb se liší od pacienta k pacientovi v závislosti na jeho individuálních

**Schéma 1.** Přípravky a postupy přijatelné nebo nepřijatelné pro pacienta

| obvykle nepřijatelné                                                                                                                                                      | individuální rozhodnutí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | obvykle přijatelné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>plná krev</b><br>■ předoperační autologní odběr krve a uskladnění pro pozdější reinfuzi<br><b>erytrocyty</b><br><b>leukocyty</b><br><b>trombocyty</b><br><b>plazma</b> | ■ intraoperační a pooperační <b>rekuperační krve</b> (cell saver)<br>■ akutní normovolemiická hemodiluce<br>■ <b>mimotělní oběh</b><br>■ hemodialýza<br>■ epidurální krevní zátka<br><b>frakce z erytrocytů</b><br>■ umělé přenašeče kyslíku na bázi hemoglobinu<br><b>frakce z plazmy</b><br>■ albumin<br>■ imunoglobuliny<br>■ koagulační faktory (např. PCC, kryoprecipitát, fibrinogen, FXIII)<br>■ lokální hemostatika získaná z lidské nebo zvířecí plazmy (např. <b>fibrinové a trombinové lepidlo</b> ) | ■ bezkrevní roztoky k doplnění objemu (např. solné roztoky)<br>■ hematopoetické růstové faktory (např. <b>erythropoetin</b> )<br>■ železo<br>■ kyselina listová<br>■ vitamín B <sub>12</sub><br>■ <b>antifibrinolytika</b> (např. kyselina tranexamová)<br>■ desmopresin<br>■ rFVIIa<br>■ vitamín K<br>■ lokální hemostatika přírodní a syntetická (např. <b>želatina, kolagen, celulóza</b> ) |

**Schéma 2.** Rozhovor s pacientem

| Každému pacientovi předem srozumitelně a jasně vysvětlíme:                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. o kterých konkrétních krevních přípravcích a derivátech se uvažuje, že budou potřebné,<br>2. jaká jsou jejich rizika,<br>3. jaké riziko přináší jejich odmítnutí,<br>4. a jaké alternativy jsou dostupné. |

požadavcích na kyslík, na jeho adaptivní reakci na anémii a na jeho rezervní kapacitu na úrovni různých orgánů a buněk. Tato hodnota Hb se také může u stejného pacienta měnit v závislosti na objemu plazmy a dalších faktorech.

Pokud jde o pacienty, kteří nepřijímají krevní transfuzi, je velmi důležité porozumět jejich **individuální reakci na anémii**, a pro přežití těchto pacientů s život ohrožující anémií je využití znalostí fyziologie přenosu kyslíku nezbytné.

U zdravých jedinců v klidu je obsah kyslíku dopravený do tkání normálně nejméně čtyřikrát větší než obsah aktuálně v tělesných tkáních skutečně využitý. Jinými slovy, poměr dodávky kyslíku ( $DO_2$ ) k jeho spotřebě ( $VO_2$ ) je normálně udržován na poměru 4 : 1. Nicméně v určitých patofyziologických stavech, např. při těžké anémii, srdečním selhání nebo závažném ARDS, je tento poměr narušen. Když je poměr  $DO_2 : VO_2$  menší než 2 : 1,  $VO_2$  se může stát závislým na  $DO_2$  a projeví se neschopností udržet v tkáních metabolismus závislý na kyslíku, což vede k anaerobnímu metabolismu [7].  $DO_2$  je produktem obsahu kyslíku v arteriální krvi a srdečního výdeje. Ke kompenzačním mechanismům při anemickém syndromu patří pokles periferní rezistence, zvýšení srdečního výdeje a snížení viskozity krve. Normálně je jen nepatrné množství kyslíku rozpuštěno v plazmě, obecně méně než 1 % celkového obsahu kyslíku v arteriální krvi, a většina kyslíku transportovaného do tkání je vázána na hemoglobin. Prakticky vyjádřeno, **určující hodnotou pro obsah kyslíku v krvi je koncentrace hemoglobinu**. Pokud by hemoglobin neexistoval vůbec a tělo bylo závislé na rozpuštěném kyslíku, dostačující srdeční výdej k udržení adekvátní  $DO_2$  by musel být okolo 300 l/min, což je fyziologicky nemožné.

Publikovaná data naznačují, že **spotřeba kyslíku ( $VO_2$ ) se stává závislou na dodávce ( $DO_2$ ) při hladině Hb v rozmezí 45–40 g/l**, a to může být tedy hladina, při které se objevují známky klinického šoku [6], např. symptomy kriticky narušené dodávky kyslíku vedoucí nakonec k orgánové dysfunkci (Schéma 3). Potom je nezbytné **zajistit účinnou podpůrnou léčbu** k minimalizaci spotřeby a maximalizaci využití kyslíku (Schéma 4 a Tab. 1).