

možnost léčby pro čekatelé transplantace srdce, ale i možnosti léčby pacientů, kteří by nebyli k transplantaci indikováni.

## Vývoj dlouhodobých mechanických srdečních podpor

Klíčovým momentem pro rozvoj kardiologie v padesátých letech minulého století bylo úspěšné zavedení mimotělního oběhu (2). Bylo třeba zhruba dalších 50 let vývoje dlouhodobých mechanických srdečních podpor (MSP) k potvrzení mortalitního benefitu dlouhodobé levostranné mechanické podpory (LVAD – left ventricular assist device) u pacientů s velmi pokročilým srdečním selháním. Studie Rematch (3), která byla publikována v roce 2001, potvrdila zásadní rozdíl v přežití po 12 měsících od randomizace u pacientů třídy NYHA IV splňujících indikace k transplantaci srdce (přežití 52 % s podporou vs. 25 % bez podpory). LVAD tak dal naději na přežití nejenom pacientům na čekacích listinách k transplantaci srdce, ale i pacientům, kteří by na transplantační listinu nebyli zařazeni, a to většinou z důvodu jejich vyššího věku.

Další technologická vylepšení samotných čerpadel srdečních podpor snížila morbiditu pacientů, především riziko infekce a cévní mozkové příhody. Využití principu magnetické levitace vedlo ke zmenšení velikosti čerpadel řádově o stovky procent (Thoratec HeartMate 1 1250 gramů, Thoratec HeartMate 3 200 gramů). Zmenšení vedlo k výrazné redukci perioperačních chirurgických komplikací spolu s takřka anatomicky neomezenou možností implantace v dospělé populaci. Efektem principu magnetické levitace je výrazně vyšší hematologická kompatibilita, která přinesla prakticky úplnou eliminaci dříve obávané trombózy čerpadla a významnou redukci tromboembolických komplikací, především cévních mozkových příhod. To umožňuje v případě krvácivých komplikací liberálnější snížení cílové hodnoty INR při nutné dlouhodobé antikoagulační terapii warfarinem ke snížení rizika pokračujícího krvácení. V pilotních studiích bezpečnosti byly dokonce testovány protokoly snížené intenzity antikoagulace jako standardní terapeutický přístup (indication independent strategy) (4).

Použití dlouhodobých mechanických srdečních podpor (MSP) snížilo mortalitu čekatelů transplantace, stejně tak se prodloužila doba čekání na transplantační listině. Bylo tedy pouze otázkou času, kdy se MPS u biologicky starších pacientů stane rovnocennou alternativou srdeční transplantace. Zásadním důkazem této možnosti léčby je studie z roku 2018, kdy 82 % zařazených pacientů (průměrný věk 59 let) přežilo

bez limitujícího neurologického deficitu dva roky terapie (5). Podobná věková skupina s transplantací srdce mezi lednem 2016 a červnem 2017 dosáhla 12měsíčního přežití v 77,9 % a 36měsíčního přežití v 73 % (6). Dlouhodobá mechanická srdeční podpora (MSP) se postupně stává reálnou možností léčby pro selektovanou skupinu pacientů s pokročilým chronickým srdečním selháním (7).

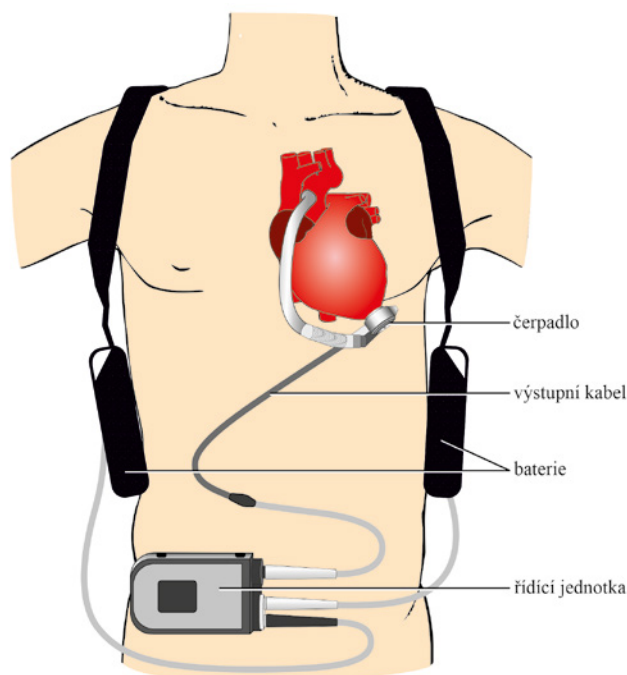
Významným počinem k vydefinování pacientů, kteří mohou nejvíce profitovat z implantace, bylo vytvoření dlouhodobého a povinného registru pacientů s implantovanou mechanickou srdeční podporou (MSP) ve Spojených státech amerických. Tento registr je známý pod akronymem INTERMACS (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support) a od roku 2008 pravidelně zveřejňuje informace o všech implantovaných srdečních podporách (8).

## Indikace k trvalé mechanické srdeční podpoře

Z praktického hlediska je třeba definovat, kteří pacienti by měli být referováni do LVAD implantačních center (IKEM Praha, CKTCH Brno) nebo do vznikajících center pro léčbu srdečního selhání.

Konzultováni by měli být pacienti, u kterých byly vyčerpány zvyklé možnosti terapie. V praxi to znamená především nemocní s optimalizovanou farmakoterapií s využitím zavedených lékových skupin modifikujících mortalitu (betablokátory, sacubitril-valsartan, spironolaktone/eplerenon). Do skupiny mortalitu modifikujících léčiv také brzy zařadíme dapaglifozin (9), pro který byla již schválena indikace (10), ale dosud nebyla schválena platba zdravotní pojišťovnou. Dalším důležitým parametrem je optimalizovaná nefarmakologická léčba s využitím resynchronizační terapie (CRT-P cardiac resynchronization therapy – pace, CRT-D cardiac resynchronisation therapy – defibrilator). Ekvivalentem je u nás často používaný termín biventrikulární stimulace, ve zkratkách BiV-ICD (s defibrilační funkcí). Cílem je dosažení optima resynchronizace, především pomocí zkrácení trvání stimulovaného

**Obr. 1.** LVAD a jeho zapojení



**Tab. 1.** Indikační kritéria dlouhodobé mechanické srdeční podpory levé komory

Pacienti > 2 měsíce trvání závažných symptomů (funkční klasifikace NYHA III-IV) i přes optimální farmakoterapii a přístrojovou léčbu s více než jedním z následujících kritérií:
▪ ejekční frakce (EF) levé komory < 25 %, případně $\text{VO}_2 < 12 \text{ ml/kg/min}$
▪ $\geq 3$ hospitalizace pro srdeční selhání v předchozích 12 měsících bez zjevné vyvolávající příčiny
▪ závislost na intravenózní léčbě pozitivně inotropními léčivy
▪ progredující orgánová dysfunkce (zhoršování renálních nebo jaterních funkcí) způsobená hypoperfuzí nikoli neadekvátním plnicím tlakem (PCWP $\geq 20 \text{ mm Hg}$ a STK $\leq 80\text{--}90 \text{ mm Hg}$ nebo CI $\leq 2 \text{ l/min/m}^2$ )
▪ absence těžké dysfunkce pravé komory spolu s těžkou trikuspidální regurgitací