

# Nemocniční lůžko pro uplatnění proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Karel Vošahlík\*

<sup>1</sup> ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav přístrojové a řídicí techniky, Technická 4, 166 07 Praha 6, Česká republika

## Abstrakt

Tato práce se v první části zabývá popisem současných konstrukcí nemocničních lůžek využívaných pro hospitalizaci pacientů. V druhé části této práce jsou uvedeny požadavky, které stávající konstrukce nemocničních lůžek nespĺňují. Dále jsou uvedeny nedostatky lůžek s ohledem na hospitalizaci či léčbu pacientů.

*Klíčová slova:* Nemocniční lůžko, konstrukce, léčba, facilitace, propriocepce

## 1. Úvod

Nemocniční lůžka jsou nedílnou součástí každého nemocničního zařízení. Lůžka jsou umístována na nemocniční oddělení, kde je prováděna ambulantní léčba pacientů. Nejvíce lůžek je však umístěna na oddělení, na kterých jsou pacienti hospitalizováni.

V současné době jsou nemocniční lůžka stále vyvíjena a konstrukce upravována tak, aby co nejlépe plnila požadavky jak ze strany zdravotnických pracovníků, tak ze strany pacientů. Dalším důvodem pro nové návrhy konstrukce je odstranění nedostatku a závad stávajících konstrukcí nemocničních lůžek.

## 2. Konstrukce nemocničních lůžek

### 2.1 Popis konstrukcí nemocničních lůžek

Současné konstrukce nemocničních lůžek se liší podle účelu a oblasti použití. Pro oddělení urgentního příjmu nebo oddělení ambulantní léčby se používají lůžka k tomuto účelu určená. Lůžka využívaná na oddělení urgentního příjmu se vyznačují zejména nižší hmotností, jednoduchou a dostatečně tuhou konstrukcí. Kombinace těchto parametrů zajišťuje snadnou manipulovatelnost s lůžkem při zachování bezpečnosti s ohledem na pacienta a zdravotnický personál. Lůžka jsou vybavena kolečky o větším průměru, čímž je dosažena lepší manipulovatelnost při převozu pacienta ze záchranného dopravního prostředku (letecká záchranná služba, rychlá záchranná služba) na dané oddělení. V každém rohu lůžka je umístěna rolva, která v případě nárazu lůžka o stěnu budovy, eliminuje náraz odvalením. Pro zajištění polohy lůžka jsou kolečka opatřena brzdou. Některá lůžka umožňují výškově nastavení polohy ložné plochy. Obr.1. [1]



*Obr. 1* Transportní lůžko.

Pro oddělení poskytující ambulantní léčbu se častěji používají lůžka, která nejsou opatřena kolečky. Pacient je zde podrobován menším zákrokům či léčebným procedurám. Po dokončení potřebného výkonu či léčby je pacient propuštěn do domácího prostředí a není tak nutný transport pacienta na jiná oddělení. Tato lůžka jsou většinou výškově nastavitelná, neboť je tak dosažen lepší komfort pro zdravotnický personál při provádění výkonu na pacientovi. Obr.2. [2]

Konstrukce lůžek pro tato dvě oddělení mají často polohovací podpěrku hlavy či hrudní díl, čímž jsou některým pacientům usnadňovány některé fyziologické funkce.

\*Kontakt na autora: Karel.Vosahlik@fs.cvut.cz



*Obr. 2 Lůžko pro ambulanci oddělení.*

Lůžka určená pro oddělení, na kterých jsou pacienti hospitalizováni, mají zcela odlišnou konstrukci. Volba konstrukce je volena s ohledem na hospitalizované pacienty a povahu oddělení, neboť některá oddělení mají svá specifika. Obecně se konstrukce lůžek určených pro hospitalizaci pacientů vyznačuje členitějším uspořádáním rámu, který umožňuje polohování jednotlivých dílů. Rám, ačkoliv je více členitý, má dostatečnou tuhost. Hmotnost takto členitého rámu je však vyšší než u dvou předchozích konstrukcí.

Standartní lůžka jsou vyráběna s pevnou výškou ložné plochy, u které je možné vzájemné polohování jednotlivých dílů. Díly jsou polohovány pomocí elektrických pohonných jednotek, pneumatických válců nebo mechanických hřebenu. Rámy těchto dílů jsou opatřeny drátovou nebo lamelovou výplní. Pro zvýšení bezpečnosti jsou lůžka opatřena postranicemi, které jsou většinou sklopené. U některých pacientů je možné riziko pádu, a proto je nutné postranice zvedat. Z důvodu možnosti převozu pacientů na jiné oddělení, v případě změny zdravotního stavu, jsou lůžka vybavena otočnými kolečky menšího průměru opatřenými brzdou. Obr.3. [3]



*Obr. 3 Lůžko standart.*

Novorozenecká oddělení jsou vybavována lůžky pro novorozence. Tato lůžka se vyznačují rámem o nízké hmotnosti, který umožňuje nastavení výšky lůžka a náklon plastové vaničky, do které je ukládán novorozenec. Výška lůžka je nastavována pomocí nožního pedálu nebo ručním ovládním. Naklání plastové vaničky je mechanické případně pneumatickým válcem. Do dna plastové vaničky jsou zhotoveny otvory pro vhodné proudění vzduchu. Stěny

jsou bez jakéhokoliv otvoru, neboť by novorozenec mohl strčit končetinu do otvoru a dojít tak k poranění. Okraj je opatřen lemem, čímž je sníženo riziko poranění novorozence či zdravotnického personálu a navíc tento lem slouží ke zlepšení manipulace. Lůžka bývají doplněna o odkládací prostor, do kterého lze ukládat různé zdravotnické prostředky. Obr.4. [4]



*Obr. 4 Novorozenecké lůžko.*

Dětská oddělení jsou vybavována lůžky, která mají jednoduchý rám. Ložná plocha lůžek může být doplněna o polohovatelný hrudní segment. Lůžka vybavována vysokými postranicemi, které jsou posuvné, mají pouze svislé profily bez vodorovných příček, čímž je zamezeno úniku dětského pacienta z lůžka. Obr.5. [5]



*Obr. 5 Dětské lůžko.*

Existují však i konstrukce lůžek pro specializovaná oddělení, kterými jsou zejména jednotka intenzivní péče, anesteziologicko-resuscitační oddělení nebo

spinální jednotky. Pro tato oddělení jsou navrhována špičková multifunkční lůžka plnicí různé funkce při zachování maximálního komfortu a bezpečí pro pacienta i zdravotnický personál. Tato lůžka mají rám vykazující vysokou tuhost. Celková hmotnost lůžka je vyšší než u předchozích variant lůžek. Střední část rámu bývá vyvýšena pro transportní zvedáky imobilních pacientů. Konstrukce umožňuje nastavení výšky ložné plochy a vzájemné polohování jednotlivých dílů lůžka je zajišťováno elektrickými pohonnými jednotkami. Postranice jsou polohovatelné a mají plné stěny, čímž nehrozí riziko zranění a tyto plochy lze lépe sterilizovat. Dostatečná stabilita a tuhost postranic nabízí další možnost využití plochy pro další účely. Postranice jsou opatřeny úchyty, které slouží k manipulaci s lůžkem. Kolečka těchto lůžek jsou vybavena brzdou, která je ovládána centrálně. Obr.6. [6]



Obr. 6 Lůžko pro oddělení ARO, JIP.

## 2.2 Materiály

Lůžka jsou vyráběna z kovových i nekovových materiálů. Nejpoužívanějším materiálem je konstrukční ocel 11 373 pro méně namáhané části konstrukce, pro více namáhané části konstrukce se používá materiál 11 523. Jsou-li vyžadovány kvalitnější čepy, používá se materiál 12 020 nebo 12 050. Volba materiálů je volena s ohledem na dobrou svařitelnost, neboť rámy jsou zejména svařované. Ocelové konstrukce se povrchově upravují převážně využitím práškových barev. Spojovací materiál je používán zejména z nerezové oceli. Pro spojení některých dílů se používají spojovací členy zhotovené ze slitin hliníku. Tyto díly se s ohledem na oxidaci eloxují. Další značně používanou skupinou materiálů jsou plasty. Z této skupiny lze jmenovat akrylonitrilbutadienstyren, polyetylen, polyvinylchlorid. Pro polstrování

jednotlivých dílů ložné plochy se používá polyuretanová pěna a povrch je opatřen biokompatibilní syntetickou koženkou.

## 3. Požadavky a nedostatky současných konstrukcí lůžek

Konstrukce lůžek jsou neustále vyvíjeny za účelem zvýšení komfortu pacienta a jeho bezpečnosti. Další směr vývoje je z pohledu zdravotnického personálu. Je-li pacient upoután delší dobu na lůžku, vzniká riziko vzniku dekubitů. K tomuto účelu byl vyvinut antidekubitní systém, který je založen na principu změny tlaku mezi tkání pacienta a podložkou. Pacient je umístěn na speciální vzduchové podložce, která je tvořena komorami. Komory se cyklicky plní vzduchem a opět vypouštějí, čímž je dosaženo proměnného tlaku na tkáň. Laterální sloupy lůžka se využívají k nastavení výšky lůžka, ale také k laterální náklonům. Náklony přispívají k prevenci k antidekubitní prevenci. Lůžka jsou vybavena i systémem monitorujícím fyziologii dechu. Konstrukce lůžek zahrnuje i prostory, kam lze vložit kazety pro rentgenové snímky. Pacienta na takovémto lůžku lze přímo rentgenovat pomocí C ramene bez nutnosti přemístění na jiné lůžko. V současné době existuje požadavek resp. je vyvíjen systém pro měření nitrolebečního tlaku. Systém je zatím ve fázi testování.

Neustálým vývojem lůžek ubývá požadavků ze strany pacientů a zdravotnického personálu. V současné době jsou zdravotnická zařízení neustále vybavována modernějším vybavením včetně lůžek pro pacienty. Požadavky kladené ze strany pacientů jsou však postupně minimalizovány, neboť i běžná lůžka mají polohování jednotlivých segmentů a pacientovi je poskytnut požadovaný komfort.

Při osobní návštěvě několika zdravotnických zařízení mi zdravotnický personál, zejména ženy, při konzultaci sdělil obtížnější manipulaci s lůžky v případě, kdy je nutné převoz pacienta na jiný pokoj či oddělení. Tento požadavek byl nejčastější. Dalším požadavkem je zjednodušení ovládání některých lůžek vybavených složitějším systémem. Tento požadavek hlásí starší generace zdravotnického personálu. Z oddělení lůžkové rehabilitace byl vznesen požadavek na zlepšení konstrukce v oblasti dolních končetin pacienta u vertikalizačního lůžka. U současné konstrukce je nutné umístit pacienta ve více lidech, neboť chybí dočasná podpora pro dolní končetiny, než jsou uchyceny do mechanismu. U stejného lůžka byl hlášen problém s převozem lůžka při využití výtahu. Lůžko je vybaveno dotykovým displejem, který je nutné demontovat s částí konzole z důvodu nedostatečného úhlového rozsahu. Obr.7. [7]

Každý výrobce umožňuje zdravotnickému personálu jistý způsob komunikace, jakým může sdělovat své požadavky nebo nedostatky. Pevnějším je využívána komunikace pomocí e-mailu či telefonického hovoru.





*Obr. 7 Lůžko pro oddělení rehabilitace.*

Posledním a velmi důležitým požadavkem je zlepšení konstrukce lůžka sloužícího k simulaci chůze využívající princip propioceptivní neuromuskulární facilitace, neboť tato metoda je stále více využívána při poraněních páteře, mozkové mrtvici či roztroušené skleróze. Metoda je založena na stimulaci nervového systému, který přijímá signály vysílané inervovanými kloubními či svalovými tělísky. Bude-li vyvinuta konstrukce splňující tento požadavek, jednalo by se o průlom ve zdravotnictví, neboť současné době existují jen konstrukce, které simulují chůzi nepřesně.

#### **4. Závěr**

V současné době existuje velké množství nemocničních lůžek různých konstrukcí, které se oproti prvotním konstrukcím zcela liší. Stávající konstrukce se budou neustále vyvíjet, neboť přicházení neustále nové podněty ze strany zdravotnických pracovníků a jsou stále nové poznatky z oblasti medicíny. Lůžka jsou tak doplňována o nové systémy monitoringu pacienta nebo jiná příslušenství sloužící ke zlepšení léčby pacienta. V neposlední řadě se vyvíjejí výrobní technologie, které nám poskytují další možnosti v konstrukci.

#### **Literatura**

- [1] Transportní lůžko. [online]. PROMA REHA. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.promareha.cz/vyrobky/prijem-a-transport/urgent/>
- [2] Lůžko pro ambulantní oddělení. [online]. LB Bohemia. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.bohemia-medical.cz/produkt/41-pluto.aspx>
- [3] Lůžko standart. [online]. LB Bohemia. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.bohemia-medical.cz/produkt/23-bohemia-standart.aspx>
- [4] Novorozenecké lůžko. [online]. PROMA REHA. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z:

- <http://www.promareha.cz/vyrobky/luzka/detska-luzka/np-50/#first>
- [5] Dětské lůžko. [online]. PROMA REHA. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.promareha.cz/vyrobky/luzka/detska-luzka/dpl/>
- [6] Lůžko pro oddělení ARO, JIP. [online]. LINET. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.linnet.com/cs/zdravotnictvi/luzka/luzka-pro-intenzivni-peci/multicare>
- [7] Lůžko pro oddělení rehabilitace. [online]. HOCOMA. [cit. 9. 4. 2016]. Dostupné z <http://knowledge.hocoma.com/training-material.html>