

Petr Bartůněk, Radek Ptáček – editoři

---

# Technologické pokroky v medicíně



v etických a psychologických souvislostech

EDICE CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ ČLK

---





Petr Bartůněk, Radek Ptáček – editoři

---

# Technologické pokroky v medicíně



v etických a psychologických souvislostech

EDICE CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ ČLK

---

***Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy***

*Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.*

Doc. MUDr. Petr Bartůněk, CSc.

Prof. PhDr. et PhDr. Radek Ptáček, Ph.D., MBA – editoři

## **TECHNOLOGICKÉ POKROKY V MEDICÍNĚ v etických a psychologických souvislostech**

**EDICE CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ ČLK**

**Recenzent:**

Prof. MUDr. Jan Petrášek, DrSc.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2019

Cover Photo © depositphotos.com, 2019

Obrázky dodali autoři.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 7570. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. et Mgr. Olga Kopalová

Sazba a zlom Jan Šístek

Počet stran 152

1. vydání, Praha 2019

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

**Podpořeno projektem Progres Psychologie UK.**

***Zvláštní poděkování editorů paní Leoně Munzarové z oddělení vzdělávání České lékařské komory, za skvělou práci při koordinaci textů a autorů.***

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.*

ISBN 978-80-271-1537-2 (ePub)

ISBN 978-80-271-1536-5 (pdf)

ISBN 978-80-271-1322-4 (print)

## **Autorský kolektiv**

Doc. MUDr. Jan Bouček, Ph.D.

*Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku 1. LF UK a FN Motol v Praze*

Prof. MUDr. Radim Brdička, DrSc.

*Masarykova univerzita Brno*

Prof. MUDr. Edgar Faber, CSc.

*Oddělení molekulární genetiky Ústavu hematologie a krevní transfuze v Praze,  
BIOGEN Praha s.r.o.*

Doc. MUDr. Jiří Froněk, Ph.D., FRCS

*Klinika transplantační chirurgie Transplantcentra IKEM v Praze*

MUDr. Antonín Martin Havrda

*1. interní klinika 3. LF UK a FN Královské Vinohrady v Praze*

Prof. MUDr. Cyril Höschl, DrSc., FRCPsych.

*Národní ústav duševního zdraví v Klecanech*

PhDr. Martin Kořán, CSc.

*Oddělení klinické psychologie Nemocnice Na Homolce v Praze*

MUDr. Michal Kudla, Ph.D.

*Klinika transplantační chirurgie Transplantcentra IKEM v Praze*

Prof. MUDr. Pavel Pafko, DrSc.

*3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol v Praze*

Prof. Ing. Jaroslav Petr, DrSc.

*Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha*

Prof. MUDr. Jan Pirk, DrSc.

*Kardiocentrum IKEM v Praze*

Prof. MUDr. Jiří Sláma, Ph.D.

*Gynekologicko-porodnická klinika 1. LF UK a VFN v Praze*

Prof. MUDr. Jan Škrha, DrSc., MBA

*3. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN v Praze*

Prof. MUDr. Ondřej Viklický, CSc.

*Klinika nefrologie a Transplantcentrum IKEM v Praze*

MUDr. Václav Vobruba, Ph.D.

*Klinika dětského a dorostového lékařství 1. LF UK a VFN v Praze*



# Obsah

Předmluva rektora Univerzity Karlovy .....	XI
Předmluva prezidenta České lékařské komory .....	XII
Předmluva předsedkyně Etické komise ČLK .....	XIII
Předmluva editorů .....	XIV
<b>I Technologické pokroky v medicíně v etických a psychologických souvislostech .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Etické a psychologické aspekty technizace medicíny v oboru kochleární implantace .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Nové technologie molekulární biologie a transplantace krevetvorných buněk .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Etika transplantace dělohy .....</b>	<b>19</b>
Úvod .....	19
Indikace k transplantaci dělohy .....	19
Etika transplantace dělohy .....	20
Zemřelý dárce orgánů včetně dělohy .....	20
Žijící dárce dělohy .....	20
Příjemkyně dělohy a její partner .....	21
Dítě .....	21
Společnost a systém zdravotní péče .....	21
Etika v medicíně obecně a vztažená k transplantaci dělohy .....	22
Rizika pro dárce, příjemce, dítě, příbuzné, ostatní .....	22
Další etické otázky související s transplantací dělohy .....	23
Etika mezioborové spolupráce v transplantologii .....	23
Závěr .....	24
<b>4 Etické a psychologické aspekty transplantace střeva a multiviscerální transplantace .....</b>	<b>27</b>
Etika a transplantace .....	28
Etika a transplantace střeva .....	29
Obecné úvahy o nových technologiích v medicíně .....	30
Střevní selhání .....	30
Náklady na transplantaci střeva .....	31
Kvalita života a transplantace střeva .....	31
Transplantace střeva a čekací listina .....	32

	Kvalita života pacientů po transplantaci střeva ve srovnání s kvalitou života pacientů na parenterální výživě .....	32
	Závěr .....	33
	Xenotransplantace .....	33
	Shrnutí .....	33
<b>5</b>	<b>Transplantace srdce a transplantace srdce a plic .....</b>	<b>35</b>
	Historie transplantace srdce a plic .....	35
	Období bájí .....	35
	Experimentální transplantace .....	35
	Heterotopické neauxiliární modely .....	35
	Heterotopické auxiliární transplantace .....	36
	Ortotopická transplantace .....	36
	Klinická transplantace .....	36
	Srdeční selhání .....	38
	Indikace k ortotopické transplantaci srdce (OTS) .....	38
	Dárce srdce .....	39
	Odběr srdce dárce .....	39
	Technika ortotopické transplantace srdce .....	40
	Pooperační péče .....	43
	Dlouhodobá péče .....	44
	Kombinované transplantace srdce a dalších orgánů .....	45
	Transplantace srdce a plic .....	46
	Indikace, kontraindikace a výběr příjemce .....	46
	Odběr orgánů k transplantaci srdce a plic .....	47
	Vlastní transplantace srdce a plic .....	48
	Imunosuprese a přežívání .....	48
<b>6</b>	<b>Aktuální možnosti prevence karcinomu děložního hrdla v České republice a jejich úskalí .....</b>	<b>49</b>
	Úvod .....	49
	Primární prevence .....	49
	Sekundární prevence .....	50
	Současné výhledy a otázky .....	54
	Závěr .....	56
<b>7</b>	<b>Některé etické aspekty týkající se mimotělní podpory u dětí .....</b>	<b>59</b>
	Úvod a historie .....	59
	Etické a právní normy v dětské intenzivní medicíně .....	60
	Etické aspekty při zahájení mimotělní membránové oxygenace u dětí .....	60
	Problematika marné a neúčelné léčby v rámci mimotělní membránové oxygenace .....	61
	Kardiopulmonální resuscitace za pomoci ECMO .....	62
	Závěr .....	63



<b>8</b>	<b>Transplantace ledviny – etické a psychologické aspekty</b> .....	<b>67</b>
	Úvod .....	67
	Transplantace ledvin a legislativa .....	67
	Postoje veřejnosti k dárcovskému programu .....	68
	Transplantace od žijících dárců .....	69
	Transplantace ledvin od marginálních zemřelých dárců .....	70
	Ledviny pro každého nemocného? .....	72
<b>9</b>	<b>Umělá slinivka s biologickými prvky</b> .....	<b>75</b>
	Biostator jako umělá slinivka břišní? .....	75
	První experimentální návrh komplexního systému .....	76
	Inzulínové pumpy .....	76
	Kontinuální monitorování glykemie .....	77
	Otevřený a uzavřený systém .....	77
	Umělá slinivka jako cesta k etickým principům .....	78
	Závěr .....	79
<b>II</b>	<b>Etické otázky v informační a technologické době</b> .....	<b>81</b>
<b>10</b>	<b>Etika a využití bioinformatických přístupů v lékařství</b> .....	<b>83</b>
	Závěr .....	85
<b>11</b>	<b>Etická dilemata ve věku informačních technologií</b> .....	<b>89</b>
<b>12</b>	<b>Eutanazie – české úvahy o belgické praxi</b> .....	<b>93</b>
	Jak je chápána eutanazie po belgicku? Jako přirozená smrt nevyčísitelně nemocného člověka vystaveného nesnesitelnému utrpení .....	93
	Je usmrcení člověka člověkem nepřijatelné ze své podstaty a zcela absolutně? .....	94
	Co je skutečným problémem české medicíny? Zbytečné prodlužování umírání a nedostatečná paliativní péče .....	94
	Rozvíjíme kvalitní a dostupnou paliativní péči pro každého, kdo ji potřebuje .....	95
	Eutanazie a autonomie. Autonomie je právo svobodné volby z možností, které jsou k dispozici .....	96
	Proč vlastně lidé žádají o eutanazii? .....	96
	Je eutanazie vhodná do české společnosti? .....	97
	Jak probíhá společenská debata o eutanazii v České republice? .....	97
	Eutanazie jako právo: dveře, o nichž nevíme, kam vedou .....	97
<b>13</b>	<b>Psychologické aspekty léčby Leksellovým gama nožem</b> .....	<b>99</b>
<b>14</b>	<b>Vývoj – nejen medicínský – a etika</b> .....	<b>109</b>

<b>15 Etické otázky nastolené propojením lidského mozku s počítači a internetem</b> .....	<b>113</b>
Moderní technologie a medicína .....	113
Brain-to-computer interface .....	114
Neinvazivní systémy přibližují BCI praxi .....	115
Propojení mozků .....	116
BrainNet – lidské mozky propojené v síti .....	117
Brain-to-cloud interface .....	118
BrainEx – mozek mimo tělo .....	120
Nemedicínské využití BCI .....	122
BCI ve službách armády .....	123
Etická dilemata spojená s BCI .....	123
Jak změní BCI lidský mozek? .....	125
Závěr .....	127
<b>Rejstřík</b> .....	<b>133</b>
<b>Souhrn</b> .....	<b>137</b>
<b>Summary</b> .....	<b>138</b>

## Předmluva rektora Univerzity Karlovy

Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí čtenáři,

editoři této publikace, prof. Radek Ptáček a doc. Petr Bartůněk, založili tradici konferencí a monografií pod názvem *Etika a komunikace v medicíně*. Již devět let přední odborníci z řad lékařů, psychologů, právníků, teologů a dalších profesí řeší základní etické problémy, které mají ve většině případů celospolečenský přesah. Aktivitu editorů velmi oceňuji, protože se jedná o nejsystematičtější a nejdlouhodobější iniciativu v této oblasti.

Letošnímu vydání dominují témata, která se snaží ozřejmit technologické pokroky v medicíně. V etických a psychologických souvislostech se zaměřují na aktuální etické otázky medicíny vyplývající z prudkého technologického pokroku, který velmi předbíhá současné komplexní úvahy o člověku. Diskutovanými oblastmi jsou například etické a psychologické aspekty transplantace srdce, ledvin, střeva, dělohy, křetvorných buněk a multiviscerálních transplantací, nové technologie molekulární biologie, etické otázky nastolené propojením lidského mozku s počítači a internetem, etická dilemata ve věku informačních technologií, psychologické aspekty léčby gama nožem, etické a psychologické aspekty v oboru kochleární implantace a některé etické aspekty týkající se mimotělní podpory.

Dovolte, abych editorům popřál zdar nejen této, ale i dalších monografií a konferencí, které – jak pevně věřím – budou následovat.

Prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc., MBA  
*rektor Univerzity Karlovy v Praze*

## Předmluva prezidenta České lékařské komory

### *Věda přináší dobro, jen pokud respektuje právní a etické normy*

Medicína jako věda založená na důkazech by nemohla existovat bez moderních přístrojů, léků a technologií, nad jejichž rozvojem až zůstává rozum stát. Nedílnou součástí lékařského umění, onoho *ars medicinae*, je však vedle vědy také empatie, úcta k životu a respektování nemocného člověka jako lidské bytosti. Pokud by se z práce lékařů vytratila lidskost, pak bychom sami sebe degradovali na úroveň kvalifikovaných opravářů porouchaných orgánů.

Moderní doba staví mezi lékaře a pacienty počítačovou hráz. Stále více času trávíme díváním na monitor a tukaním do klávesnice místo toho, abychom se dívali pacientům do očí a poslouchali jejich stesky. Technika pomáhá, ale zároveň medicínu odlidšťuje. Tedy pokud na ni spoléháme až příliš. Vždyť i sebedokonalejší přístroj zůstává bez kvalifikovaného zdravotníka, který jej umí obsluhovat a využívat, jen hromadou drahého šrotu. Žádní roboti a počítače nikdy nedokážou lékaře plnohodnotně nahradit.

Rozvoj medicíny nabírá v posledních desetiletích skutečně raketovou rychlost a zdá se, jako by s ním právní a etické normy již nestačily držet krok. A to není dobré. Věda bez morálky se stává nebezpečnou a moderní společnost nesmí dopustit, aby se vědecko-technický rozvoj vymkl kontrole práva a etiky. Všichni si dobře pamatujeme bouřlivá devadesátá léta, která vedle vzniku demokratické společnosti charakterizoval i tzv. útěk ekonomů před právníky. S následky divoké privatizace, rozkrádání státního majetku a okrádání poctivých, leč naivních lidí se naše společnost vypořádává dodnes. Byl to děs a to šlo jenom o peníze. A co by nastalo, kdybychom dovolili vědcům utéci před morální kontrolou? To by šlo o život. Následky takového selhání bychom jako lidstvo nemuseli přežít.

Je třeba si neustále připomínat, že čistá věda sama o sobě je hodnotově neutrální a teprve respektování či porušování etických norem určuje, zda plodem lidského ducha a poznání bude dobro, či zlo. Věda a pokrok přináší dobro, avšak jen pokud slouží humanistickým ideálům a pomáhají zlepšovat kvalitu lidského života. Stejná věda a identické poznatky klidně plodí zlo a mohou i zabít, pokud se těmto ideálům zpronevěří. Společným úkolem nás všech je takovou tragédii nedopustit a udržet vědecko-technologickou revoluci spoutanou okovy práva a morálky.

MUDr. Milan Kubek  
*prezident České lékařské komory*

## Předmluva předsedkyně Etické komise ČLK

Aplikace nových vědeckých poznatků a nových technologií do medicíny je čím dál rychlejší a rychle se tak otevírají netušené možnosti jejich využití nejen v pří-  
mé „klasické“ léčbě nemocí, ale i na poli experimentálním. Současně se medicína  
globalizuje. Nové poznatky se rychle šíří celosvětově do různých zemí a různých  
společenských kultur, které mohou k jejich použití a využití přistupovat velmi růz-  
ně. Pohled na hodnotu lidského života, lidskou důstojnost či zdraví je v různých  
kulturách velmi odlišný a to, co je v jedné zemi chápáno jako dobrodiní pro po-  
třebné, může být jinde zneužito jako výhoda pro vyvolené. Příkladem mohou být  
nelegální transplantace a násilné odběry orgánů od zdravých lidí. Čeká nás éra  
nebývalých možností transplantologie, genetických manipulací, propojení lidského  
mozku s počítači, aplikace umělé inteligence a mnoho dalšího, o čem se v této nové  
publikaci z edice *Etika a komunikace v medicíně* dočteme. Editorům patří velký  
dík za to, že opět získali ke spolupráci skvělé autory jednotlivých kapitol, kteří za-  
jímavým způsobem informují nejen o novinkách ve svých oborech, ale otevřeně  
i o etických otázkách a dilematech, které tento pokrok přináší a o nichž je dobré  
vědět a zamyslet se nad nimi.

MUDr. Helena Stehlíková  
*předsedkyně Etické komise České lékařské komory*

## Předmluva editorů

Otevíráte již devátý díl monografií ze série *Etika a komunikace v medicíně*. Letošním tématem jsou etické a psychologické souvislosti technologických pokroků v medicíně. Ústřední je otázka vztahu rychlosti vědeckého pokroku a obecně lidských hodnot.

V první části publikace jsou velmi podrobně a v nejšířších souvislostech probrána medicínská témata, především transplantace různých orgánů, včetně střeva a dělohy. V této oblasti se medicína rozvíjí mimořádně rychle a přináší tak celou řadu etických, ale i psychologických problémů.

Druhá část publikace je věnována etickým otázkám medicíny v informační a technologické době. Jde o souvislosti fascinujících možností bioinformatických přístupů vzbuzujících obdiv, ale současně i obavy především z hlediska etických a technologických aspektů nastolených propojením lidského mozku s počítači a internetem.

Publikace je pouhým nahlédnutím do složité dimenze, kde se proplétají otázky „tvrdé“ vědy, která letí bleskovým tempem vpřed, a otázky lidských hodnot, jež mají v naší společnosti naopak tendenci zůstávat i po několik století stejné. Jak si čtenář povšimne, je to v určitém smyslu boj nerovný, kdy věda se ve své síle a rychlosti nezastaví a nebude čekat, až dojde k pomalému společensko-vědnímu konsenzu o etických a psychologických souvislostech.

Již dnes je jasné, že etika i psychologie budou muset zrychlit krok a pružněji reagovat na nové otázky, výzvy a kontroverze, které přinese vědecký pokrok v oblasti medicíny. My se pokusíme k tomuto přispět dalšími díly z edice *Etika a komunikace v medicíně*.

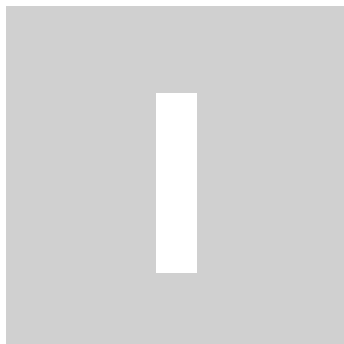
Doc. MUDr. Petr Bartůněk, CSc.

Prof. PhDr. et PhDr. Radek Ptáček, Ph.D., MBA

*editoři publikace*

*Česká lékařská komora, 1. LF UK*

+



**TECHNOLOGICKÉ POKROKY  
V MEDICÍNĚ V ETICKÝCH  
A PSYCHOLOGICKÝCH  
SOUVISLOSTECH**







# 1 Etické a psychologické aspekty technizace medicíny v oboru kochleární implantace

Jan Bouček

Civilizovaná společnost prochází v posledních desetiletích řadou významných změn. Tou nejzajímavější je stále intenzivnější vstup techniky do našich každodenních životů. Již asi 20 let ovlivňuje komunikační technika chování lidí, jednotlivých generací, zájmových i pracovních skupin, ovlivňuje vzorce chování v rodinách, vztah mezi rodiči a dětmi, vztahy ke vzdělávání i vztahy mezi příjemci i poskytovateli vzdělávání, zkrátka téměř všechny aspekty lidské činnosti či bytí. Technické vymoženosti umožňují rychlejší komunikaci, rychlejší obrazové spojení, rychlejší sdílení zážitků, pocitů, názorů vlastních i názorů někoho jiného. Na první pohled neuvěřitelné zjednodušení a zintenzivnění našich životů vede ve svých důsledcích k řadě negativních jevů. Ačkoliv je komunikace rychlejší, vytrácí se z ní skutečný obsah a formulování vlastního pohledu na věc, vlastního názoru. Elektronická výměna informací je nejen rychlejší, ale i přímější, avšak minimalizující regulační mechanismy dané přímou reakcí druhé strany, vnímáním neverbálních signálů a emočního zabarvení vyřčeného. Proto tento způsob komunikace často vede k eskalaci či zablokování problémů místo k jejich přirozenému vyřešení prostřednictvím oboustranné domluvy a hledání možných kompromisů.

V souvislosti s domyšlením možných dopadů pro společnost je nutné si uvědomit, co vlastně schopnost přímé komunikace pro lidstvo znamená a čím je umožněna. Lidská verbální komunikace je jeden ze základních projevů lidství. Bohatost, pestrost a hloubka dorozumívání nás odlišuje od dalších zástupců zvířecí říše. Pro verbální výměnu informací potřebujeme orgán vydávající signál – mluvidla, orgán tvořící obsah – mozek a orgán přijímající informace – sluch. Sluch je nejdůležitější smysl pro rozvoj myšlení vyvíjejícího se jedince, je klíčový pro rozvoj osobnosti ve všech aspektech lidské existence. V minulosti vedla těžká sluchová porucha či hluchota k nemožnosti vývoje řeči, dotýčný hluchoněmý byl vyřazen na okraj společnosti, často se strastiplným osudem. V současné době může být jedinec v přímém důsledku sluchových problémů postupně vyřazen z pracovních, rodinných i společenských činností a je taktéž vytlačován do světa ticha či světa svých zvuků. Důsledky dnes našťastí nejsou tak dramatické, ale v řadě aspektů jsou významné a často podceňované. Pokud si totiž uvědomíme dopady sluchové poruchy protistrany na naše uvažování, tak bez rozumové korekce velmi rychle dotýčného vyřadíme a označíme za hloupého.

Výzkum a vývoj, který byl započat v polovině minulého století, vedl k první smyslové náhradě – kochleární neuroprotéze, do současné doby jediné běžně využívané v klinické medicíně. Na základě řady poznatků o fyziologii a patofyziologii sluchu byla postupně zkoušena a zdokonalována možnost přímé elektrické stimulace zakončení sluchového nervu, která při respektování příslušných individuálních mezí vede k vnímání sluchových vjemů. V současné době je pokrok tak daleko, že v zá-

padním světě jsou standardem kochleární implantace obou uší. Na každé jednotlivé ucho je nahlíženo individuálně a je respektována zásadní výhoda oboustranného (bilaterálního) vnímání zvuků. Včasně implantovanému jedinci je kochleární neuroprotézou umožněn návrat do plnohodnotného života, v případě oboustranně implantovaných dětí do značné míry srovnatelný s normálně slyšící populací. Mají srovnatelné šance na absolvování standardní školní výuky, na možnosti učení se cizích jazyků či dosažení vyššího socioekonomického statusu. Dospělým pacientům umožňuje kochleární implantát pokračování v pracovní činnosti jako před ohluchnutím nebo posun k lepšímu pracovnímu zařazení díky zlepšené možnosti komunikace.

Kochleární neuroprotéza se skládá ze dvou částí, vnitřní, implantabilní, a zevní, řečového procesoru, který je snímatelný a obvykle zavěšen za uchem. Vnitřní část kochleárního implantátu je během operačního výkonu vložena do těla pacienta, na povrch lebky, mezi kostní lůžko a kůži za uchem, a tenký elektrodový svazek je po otevření přístupové cesty jemně zaveden do vnitřního ucha, kochley. Jednotlivé elektrodové zakončení jsou orientována směrem k centrálnímu pilíři kochley (modiolu). Podle typu elektrody mohou ležet v různé vzdálenosti a více či méně selektivně stimulovat zakončení sluchového nervu. Uložení elektrody je také důležité pro zachování zbytkové funkce vnitřního ucha – reziduálního slyšení. Elektrodových zakončení bývá 12–22, přesně určenými elektrickými impulzy vyvolávají vjemy vnímané jako zvuk, lišící se svými charakterem v závislosti na uložení konkrétní elektrody v průběhu kochley. Takzvané tonotopické uspořádání, tedy organizace vnímání jednotlivých zvuků v různých částech kochley, umožňuje vhodnou kombinací stimulujících elektrod vyvolání i složitějších zvuků. Je však zřejmé, že velmi omezený počet elektrod nemůže nahradit normálně fungující zdravé lidské ucho a kochleární implantát je jen náhradou sluchu při jeho ztrátě. Vnitřní část implantátu je kompletně ukryta pod povrchem lidského ucha a neobsahuje žádnou baterii. Implantát je konstruován s důrazem na co nejvyšší bezpečnost a spolehlivost a v současné době víme, že nejstarší modely fungují bez poruch a problémů ve více než 93 % i desítky let. Implantát dále obsahuje cívku a magnet. Elektromagnetickou indukci je přes kůži předávána energie a signály pro přijímač a stimulátor, které jsou dále vedeny elektrodovým svazkem.

Na magnet vnitřní části nasedá na povrchu kůže zevní část, skládající se z řečového procesoru a cívky s magnetem. Řečový procesor je elektronické zařízení, které zpracovává zvukové signály z okolí a podle zadaných algoritmů a charakteristik vybírá, které jsou důležité – nazýváme je signálem –, ty méně důležité nebo rušivé jsou jako šum potlačeny. Komplexní charakteristika signálu musí být řečovým procesorem zjednodušena, aby bylo možné jej zpracovat a převést do stimulovatelných mezí, charakteristik odpovídajících neurofyzilogii sluchového nervu. Jedná se o velmi individuální vlastnosti, které se hledají a ladí při opakovaném pooperačním nastavování řečového procesoru.

Rehabilitace sluchu pomocí kochleární neuroprotézy je dlouhodobý proces trávající řadu měsíců. Podílí se na něm řada odborníků, od chirurgů, přes foniatry a logopedy. Intenzivně do něj promlouvá i okolí pacienta, rodina, přátelé, spolupracovníci. Vynaložené úsilí vede v naprosté většině případů k hmatatelnému výsledku v podobě zásadního zlepšení komunikačních schopností sluchově postižené osoby, umožňujícímu odstranění části překážek pro fungování v běžném životě.

Přes všechna pozitiva a výhody, které moderní technologie v podobě kochleárního implantátu nabízí, zůstává ještě celá řada etických a psychologických otázek, o kterých je třeba otevřeně hovořit ve snaze o jejich vyřešení.

Člověk byl zrozen s celou řadou párových orgánů, což nám přináší řadu výhod. Dvě oči nám umožňují vnímání a orientaci v prostoru, dvě uši nám umožňují nejen vnímání zvukové struktury prostoru, ale zejména stranové rozlišení a diskriminaci zvuků (řeči) v hlučném prostředí. Mozek toho dosahuje současným zpracováním signálů z obou sluchových drah a jejich vzájemným porovnáváním. Již poměrně dlouho je známo, že kochleární implantací, je-li zachován funkční sluchový nerv, je možné tuto funkci navrátit či umožnit její rozvoj. Od roku 2014 je v České republice možné oboustranně implantovat děti až do 6 let věku. Je to trend, respektive v dnešní době standard celého vyspělého světa. Výsledky oboustranných implantací jsou pochopitelně mnohem lepší než u jednostranných a posouvají uživatele blíže ke zdravým jedincům. Jiná je bohužel situace u dospělých pacientů. I když je známo a mnoha studiemi prokázáno, že identického efektu je možné dosáhnout i u dospělých pacientů, je tato problematika z nepochopitelných důvodů plátcí zdravotního pojištění odmítána nebo odkládána. Oboustranné kochleární implantace u dospělých jsou standardem v celé řadě zemí evropského prostoru, a v Německu dokonce existuje rozhodnutí Nejvyššího soudu, že je nutné se na každé ucho dívat individuálně a sluchovou poruchu rehabilitovat nebo kompenzovat prostředky, které odpovídají současnému vývoji medicíny a skýtají nejlepší efekt. Problematika tedy není zúžena pouze na finanční kalkulaci – ekonomicky nejvýhodnější řešení –, ale na řešení, kterým je možné dosáhnout nejlepšího stupně kompenzace či rehabilitace. Problematickou etickou rovinu je možné nalézt analogicky i v dětských věkových skupinách. Pokud není kochleární implantace indikována do věku 6 let nebo dojde ke zhoršení sluchové poruchy později, pak je možné implantovat pouze jedno ucho. Přestože je tento konkrétní imaginární jedinec ve věku například 7 let a má před sebou celé období dětství, dospívání, dospělosti, prakticky celou školní docházku, celý pracovní proces, je systémem odsouzen do znevýhodněné role a není mu v České republice poskytnuta srovnatelná šance na dosažení nejlepší možné formy rehabilitace. Tato situace je jen velmi obtížně obhajitelná, zejména v kontextu toho, že žijeme v jedné z bohatých zemí světa a cena kochleárního implantátu není nikterak závratná. Pohybuje se řádově ve stovkách tisíc korun, jedná se o jednorázovou investici, která se společností bezpečně vrátí, neboť umožní uživateli návrat do téměř běžného života s minimem omezení. Nákladová efektivita oboustranných implantací byla opakovaně posuzována studiemi a propočítávána jako index QALY (*quality adjusted life year*) a kochleární implantace jsou hodnoceny jako jeden z nejefektivnějších medicínských postupů. Implantovaný jedinec, a zejména je-li implantace oboustranná, má větší šanci na zařazení do normálního vzdělávacího procesu, větší šance na dosažení vyššího stupně vzdělání, pro studium jazyků, pro dosažení vyššího pracovního postavení, vyšších příjmů, vyššího socioekonomického statusu a samozřejmě i větší šanci jednorázovou investici a péči systému vrátit v podobě vyšších daní a zdravotního pojištění, které platí.

S oboustrannou implantací odpadá i psychický stres daný výběrem vhodné strany k implantaci. Pacient rozhodující se k razantnímu zásahu do svého života, tedy podstoupit kochleární implantaci, je nucen vystoupit ze své komfortní zóny, začít uvažovat o jiném řešení, o nutnosti podstoupit operaci, poté čekat několik