

# HISTORICKÝ PŘEHLED VÝVOJE ELEKTROKONVULZIVNÍ TERAPIE

souborný článek

Kateřina Mádlová  
Lucie Kališová  
Jakub Albrecht  
Jiří Michalec

Psychiatrická klinika 1. LF UK a VFN,  
Praha

**Kontaktní adresa:**

MUDr. Kateřina Mádlová  
Psychiatrická klinika 1. LF UK a VFN  
Ke Karlovu 11  
128 05 Praha 2  
e-mail: katerina.madlova@vfn.cz

Práce byla podpořena grantem  
MZ VES 2015 15-30439A.

## SOUHRN

Mádlová K, Kališová L, Albrecht J, Michalec J. Historický přehled vývoje elektrokonvulzivní terapie

Elektrokonvulzivní terapie (EKT) je biologickou metodou léčby, která se s léčebným efektem v psychiatrii užívá téměř 80 let. Přes její prokázanou účinnost je provázena stigmatizujícím postojem veřejnosti. Tento postoj pramení zejména z historických zkušeností s touto metodou a v dnešní době nemá reálné opodstatnění. Článek přináší podrobný přehled vývoje metody elektrokonvulzivní terapie, hlavně se soustředí na experimentální a klinické zkušenosti s touto formou léčby v jejích počátcích. Shrnuje vývoj indikací a kontraindikací, změny technických parametrů a souvisejících léčebných parametrů metody a výskyt nežádoucích účinků. Velká pozornost je věnována počátkům uplatnění této metody v České republice.

**Klíčová slova:** Elektrokonvulzivní terapie, účinnost, historie, indikace, technické parametry, nežádoucí účinky.

## SUMMARY

Mádlová K, Kališová L, Albrecht J, Michalec J. Historical overview of the use of electroconvulsive therapy

Electroconvulsive therapy (ECT) is an effective biological method of treatment in psychiatry, which has been applied for almost 80 years. In spite of its provable efficiency, this method raises stigmatization by general public. This attitude comes from historic experiences with this treatment and it is not based on real justification today. This article brings detailed overview of development of electroconvulsive therapy with focus on experimental and clinical experiences with this treatment in its beginnings. The authors summarize development of treatment indications and contra-indications, changes of technical and other treatment parameters and the occurrence of side-effects. Attention is also paid to historic aspects of this treatment in czech psychiatry.

**Key words:** Electroconvulsive therapy, efficiency, history, indications, technical parameters, side-effects.

## ÚVOD

Elektrokonvulzivní terapie (EKT) je účinná metoda léčebně ovlivňující závažné stavy v psychiatrii. Přestože se jedná o starší metodu léčby, jelikož historie jejího užívání

sahá téměř 80 let do minulosti, nebyla zatím žádnou jinou v indikovaných případech překonána. Díky intenzivnějším výzkumům v posledních přibližně 10 letech bylo již

odkryto mnoho z možných mechanismů účinku, i když dosud nebyl jasně vymezen.

I přes svou mimořádnou léčebnou efektivitu, prokázanou celosvětově řadou studií, se jedná o bezesporu nejkontroverznější terapeutickou metodu v psychiatrii, možná i v celé medicíně. Na jedné straně je to dosud nejúčinnější metoda, která je v oboru k dispozici, na druhé straně je zároveň metodou nejvíce zpochybňovanou a diskutovanou, a to nejen mezi laickou veřejností, ale i mezi lékaři jiných odborností, a dokonce i mezi některými psychiatry. Jedná se také o jedinou z šokových metod, která se dosud používá. Přežila šoky kardiazolové, jež se užívaly jako ultima ratio u některých schizofrenních onemocnění či rezistentních depresí, též šoky inzulínové, které se přestaly užívat v 80. letech 20. století.

## POČÁTKY VÝVOJE METODY

První snahy léčit duševní nemoci elektřinou se datují již do starověku. Kolem roku 48 n. l. léčil Říman Scriborius Langus duševní onemocnění a cefaleu příkládáním rejnoka elektrického na čelní a temenní krajinu hlavy nemocného. V dobách Hippokrata (460 př. n. l. – 377 př. n. l.) byly popsány konvulzivní stavy, které nastaly po podání větších dávek čemeřice (pozn. autorů – kvetoucí bylina z čeledi pryskyřníkovitých), a zároveň byly zaznamenány léčebné úspěchy této metody.<sup>1</sup> Paracelsus (1493–1541) popisoval zlepšení psychóz po křečových záchvatech vyvolaných podáním velkých dávek kafry (pozn. autorů – přírodní látka získávaná tehdy z kůry kafrovníku).<sup>1</sup> Wilhelm H. Erb v roce 1867 objevil, že prostřednictvím elektrod umístěných na hlavě lze docílit průchodu elektrického proudu mozkem.<sup>2</sup> Další zpráva o epileptických záchvatech vznikajících vlivem působení elektřiny na mozek byla podána v roce 1870 Eduardem Hitzigem a Gustavem Fritschem, kteří aplikovali zvířeti elektrický proud na obnaženou mozkovou kůru.<sup>3</sup> Stephane Leduc okolo roku 1900 vyvolal působením elektřiny na mozek celkovou anestezii u psa a tento stav označil jako „elektronarkózu“.<sup>3</sup>

Ještě v 20. letech 20. století měla lékařská věda jen omezené prostředky pro léčbu psychóz. Úrodnou půdu pro vznik elektrokonvulzivní terapie vytvořila teorie Uyi-ry a Jablonského o předpokládané inkompatibilitě schizofrenie a epilepsie, jejímž jádrem byl mylný předpoklad, že rozvoj schizofrenního onemocnění má léčebný vliv na epilepsii a naopak.

První terapii konvulzemi provedl ve 30. letech 20. století Maďar Ladislav J. Meduna na základě výše uvedené teorie. Přes animální experimenty se propracoval k první léčebné aplikaci konvulzí u člověka, které vyvolal kafrem. Jednalo se pacienta se 4 roky trvajícím katatonním stuporem. Dle Meduny došlo následkem aplikace této terapie k dramatickému zlepšení. Brzy nato byl kafr nahrazen pentylentetrazolem (Metrazol, Kardiazol). Kardiazolové šoky se v léčbě psychických stavů používaly ještě několik let a v průběhu 50. let 20. století je definitivně vytlačily šoky elektrické. Nakonec bylo od kardiazolových šoků upuštěno, protože nemocní pociťovali mezi aplikací látky a nástupem paroxysmu nepříjemně prožívanou silnou úzkost.

Manfred Sakel kolem roku 1935 zavedl v Rakousku do praxe léčbu komaty vyvolanými inzulínem. Na podkladě vypořádaného efektu klinické hypoglykemie u heroinistů zavedl v léčbě psychóz postupnou aplikaci dávek inzulínu do chvíle vyvolání kómatu. Tato metoda se používala až do 80. let 20. století, kdy se od ní upustilo pro nedostatečný efekt, subjektivní strádání nemocných a četný výskyt nežádoucích účinků.<sup>3</sup>

V roce 1932 začal Augen z Orleansu používat střídavý proud zavedený do elektrod přiložených zvířatům biparietálně k jatečním porážkám. Zvíře okamžitě ztratilo vědomí a mohlo být bezbolestně poraženo.<sup>4</sup> Kolem roku 1935 Ugo Cerletti experimentoval s vyvoláním konvulzí působením elektrického proudu u zvířat. Při náhodné návštěvě římských jatek se totiž Cerletti přesvědčil, že zvíře poražené elektrickým proudem nebylo zabito, nýbrž došlo k epileptickému stavu.<sup>4</sup> Nejprve se aplikoval elektrický proud v okruhu tlama-řít pokusného psa, což způsobilo fatální arytmii z důvodu vedení proudu trupem. Bini následně inicioval experimenty s bitemporálním umístěním elektrod. Ugo Cerletti spolu s asistentem Luciem Binim indikoval poprvé elektrokonvulzivní léčbu u člověka v dubnu 1938 na neurologicko-psychiatrické klinice v Římě. Šlo o pacienta se schizofrenií, po aplikaci 13 konvulzí byl propuštěn ve stavu kompletní remise.<sup>5</sup>

Na lebce se zkoušelo několik variant umístění elektrod, avšak oboustranně ve spánkových krajinách se ukázalo nejvýhodnější. Tento způsob umístění elektrod se využívá dodnes.<sup>5</sup>

Experimentovalo se i s kombinacemi jednotlivých šokových metod. Kombinovaly se šoky inzulínové s kardiazolovými či elektrickými nebo šoky elektrické s pyretoterapií (pozn. autorů – vyvolání horečnatého stavu k léčebným účelům). Při těchto kombinacích jednotlivých šokových metod docházelo k velkým úspěchům v léčbě psychóz a schizofrenií, ale zároveň tyto metody poškozovaly organismus nemocného více, než když se aplikovala jednotlivá metoda samostatně.<sup>1</sup>

V Československu zaváděl metodu elektrošoků Karol Matulay v letech 1940–1941 a asi o rok později Otakar Janota a Jiří Roubíček.<sup>5</sup>

V roce 1947 italský profesor Cerletti ohlásil své nové pokusy. Po aplikaci elektrokonvulzí vepřům připravil z jejich mozků výtažek, který nazval akroagonin. Tento izolovaný protein pak vstříkával do svalů nemocných melancholiků. U pacientů vypořádal celkové zlepšení, ustoupily u nich úzkosti a nespavost.<sup>6</sup>

## VÝVOJ A MODERNIZACE METODY: 40.–60. LÉTA 20. STOLETÍ

### Přístroj (aparatura)

Přístroj k provádění EKT byl ve svých počátcích jednoduchý. Původní Cerlettiho metoda byla založená na aplikaci sinusového (harmonického) střídavého proudu (AC – alternating current) o frekvenci 45 Hz.<sup>7,8</sup> Optimální doba, po kterou měl být elektrický proud veden lebkou, bývala rozdílná, záležela na použitém napětí, druhu aparátu a rozhodnutí lé-

kaře. Cerletti zpočátku stimuloval po dobu 0,1 s, avšak později dobu prodloužil na 0,5 až 0,7 s při 80 až 150 V.<sup>1</sup>

V Praze na neurologicko-psychiatrickém oddělení nemocnice na Bulovce se v červnu 1941 začal používat Holzerův aparát vyrobený vídeňskou firmou Reiner. První český elektrošokový aparát vyrobila firma Telegrafie a nazvala jej Nervostat.<sup>1</sup>

V roce 1942 Emerick Friendman a Paul H. Wilcox zavedli koncept stejnosměrného pulzujícího proudu (DC – direct current). Předpokládali, že jestliže využijí jen jednu polovinu periody střídavého proudu (odstraněním negativních amplitud sinusové vlny zapojením usměrňovače), mohli by výrazně snížit množství elektřiny proudící do těla pacienta.

Pro techniku stejnosměrného proudu bylo potřeba pouze napětí 30 až 50 V, elektrický proud 40 mA. Reuben Reiter sestrojil EKT přístroj využívající stejnosměrný pulzující proud, který se začal prodávat v roce 1946.<sup>8</sup>

K inovaci v aplikaci stejnosměrného pulzujícího proudu došlo v roce 1944, kdy Wladimir Liberson z Institute of Living v Hartfordu navrhl „stimulaci krátkým pulzem“ stejnosměrného proudu (BST – brief stimulus therapy). Všiml si totiž úzkosti, kterou prožívají pacienti léčení stejnosměrným proudem, a že tonicko-klonický záchvat by mohl být snadněji vyvolán, kdyby jednotlivé impulzy byly značně zkráceny z 3 ms na 0,05 ms. Tyto velmi krátké impulzy byly od sebe odděleny relativně dlouhými mezerami bez elektrického napětí. Takový druh stimulace s astabilním napětím vytvářel tzv. „obdélníkové pulzy“. Liberson vytvořil přístroj, který produkoval až 250 obdélníkových pulzů za sekundu. Po zavedení výše uvedených inovací metodiky pacienti vykazovali menší poruchy paměti a méně dramatické změny EEG.<sup>8</sup>

V 50. letech 20. století stále ještě většina evropských elektrošokových přístrojů, včetně československé Tesly či nové Elektrocomy, využívala střídavého elektrického proudu.<sup>1</sup> Do praxe se však již dostávaly přístroje využívající stejnosměrného proudu obdélníkových pulzů o různé frekvenci.

## Metodika

Před zahájením elektrošokové léčby se již ve 40. letech 20. století u nemocného provádělo interní vyšetření, zhodnocení EKG křivky a odebrání podrobné anamnézy. Bezprostřední příprava nemocného před zákrokem nebyla prakticky žádná, jen lačnění, lehké ošacení a vymočení. K asistenci se doporučovaly 3 až 4 všeobecné sestry a lékař obsluhoval spouštěč. Do úst nemocného byl vložen roubík upravený z gumové hadice, na některých pracovištích se dávala přednost pouze přidržení dolní čelisti nahoru a nazad. Při zavedení proudu nastávala ztráta vědomí a tetanická křeč veškerého svalstva, která plynule přecházela v křeč tonickou. Intenzita tonické křeče závisela na svalové masě nemocného a dávce elektrického proudu. Klonická fáze trvala od 30 do 40 sekund. Následovala apnoická pauza v řádu sekund až minut. Během šoku se pacient zpotil, někdy pomočil, byla pozorována i erekce s ejakulací či spontánní odchod stolice. Po šoku pacient zpravidla usínal, méně často se dostavil mráкотný stav.<sup>1</sup> Po elektrokonvulzi mívával nemocný retrográdní amnézii na výkon

a mohl být i dezorientován. Při nedostatečné intenzitě elektrického proudu docházelo jen ke krátkodobé ztrátě vědomí, označované jako subkonvulzivní neboli abortivní šok. Jestliže šok proběhl takovým způsobem, aplikovalo se po několika minutách znovu elektrickým proudem o vyšší intenzitě, který vyvolal typický křečový záchvat.<sup>1</sup>

V Nemocnici Na Bulovce se elektrošoky ve 40. letech 20. století prováděly ráno mezi 7. a 9. hodinou. Nejčastější indikací byly podle tehdejší klasifikace nemoci psychózy manicko-melancholického okruhu. Dle Roubíčka kúra zahrnovala většinou celkem 6 až 12 aplikací. Jestliže po 3. šoku nedošlo ke zlepšení, bylo to považováno za prediktor horší prognózy, ale obrát k lepšímu často nastával i po 6. až 8. šoku. Většinou ke stabilizaci stavu postačilo 10 až 12 konvulzí, výjimečně 20. Šokovalo se dvakrát až třikrát týdně. Brzy prý docházelo k takové kumulaci pacientů indikovaných k EKT, že nebylo možné všechny šokované hospitalizovat, proto se dokončení kúry provádělo ambulantní cestou, někdy i celá série. Jiní, především zahraniční autoři, při manicko-depresivní psychóze doporučovali až 25 elektrošoků, při schizofrenii 30 až 40. Dobré výsledky byly popisovány i s kumulací až 4 elektrošoků za den.<sup>9</sup> Doba, po kterou měl probíhat proud mozkem, se určovala empiricky.

Psychiatři se již v 50. letech 20. století vyhýbali elektrickým absencím, které, jak bylo zjištěno, neměly dříve předpokládaný léčebný efekt a pacientovi jen způsobovaly nepříjemné pozdější bolesti hlavy.

Kromě bitemporální aplikace byly známy i aplikace biparietální, vertex-temporální, fronto-okcipitální a podobně. Tehdejší odborníci chtěli vždy dosáhnout toho, aby elektrický proud prošel celou mozkovou hmotou, přičemž předpokládali, že jeho největší nahuštění bude v místech „nejhustších siločar“ (krajina diencefalická kolem III. komory). Jedině při Epsteinově variantě (monopolární elektrický šok) procházel proud mozkem sagitálně od negativní vertexové elektrody ke kladné elektrodě na pravé paži pacienta.

Nebylo-li dosaženo klinického efektu, aplikovaly se elektrošoky po určité pauze v dalších sériích. Jestliže se při tehdejší kadenci aplikace sečetl počet elektrošoků u tehdejších ústavních pacientů, šla čísla až do stovek elektrošoků u téhož pacienta.

Dávkování šoků se řídilo klinickým stavem nemocného. Pacienta se pak doporučovalo sledovat aspoň 14 dní a při náznavu recidivy patologického stavu interpolovaným elektrošokem stav opět zlepšit.

U schizofrenie byl elektrošok považován za nutný léčebný zákrok, který uváděl obvykle další léčbu (například inzulinovými šoky), jelikož dle poznatků oné doby sám o sobě nedokázal schizofrenní onemocnění vyléčit a vedl jen ke zklidnění pacienta v akutním stavu. Při stále citelném nedostatku ataraktik, zvláště nových derivátů fenothiazinu, se dle Hanzlíčka nedalo v ústavní péči těmto „kondičním elektrošokům zcela vyhnout, avšak jejich počet byl podstatně snížen“.<sup>10</sup>

## Indikace a kontraindikace

O elektrošocích ve 40. letech 20. století nejvíce pojednávala italská a německá literatura. Objevovaly se zprávy příznivé, obdivné, ale také zprávy velmi kritické. K elektrošo-

kové léčbě byly indikovány dle tehdejší klasifikace nemocí depresivní stavy, schizofrenie, hysterie, konstituční neuropsychické astenie a vybrané případy epilepsie.<sup>1</sup>

Kontraindikací elektrošokové léčby byla organická onemocnění kardiovaskulárního systému (infarkt myokardu, vady chlopní, ateroskleróza, hypertenze, angina pectoris), aktivní tuberkulóza, horečnatá onemocnění, gravidita, věk nad 50 let, nitrolební poranění v anamnéze a více než rok nepřetržitého pobytu na lůžku.<sup>1</sup>

Metoda byla podle jejích autorů původně určena k léčbě schizofrenie. Během 4 let jejího užívání se však přišlo na to, že daleko lépe účinkuje na stavy s psychomotorickým útlumem – unipolární deprese, depresivní fáze bipolární afektivní poruchy a deprese s psychotickými příznaky. Podle Roubíčka se metoda u schizofrenie ukázala jako účinná jen na formu katatonní, u jiných forem docházelo jen k malému zlepšení a k časným recidivám. Jiní autoři (Rostan, Chiabov, Reisner, Meggendorfer) tuto zkušenost nesdíleli a psali o úspěších v léčbě schizofrenie.<sup>1</sup>

Po šocích se pacient někdy dostával do stavu hypomanie, která se však dala snadno zklidnit. Dle Roubíčka byla u psychopatů, psychoneurotiků, hysteriků tato metoda indikována pouze v těžkých případech a navíc jen v případech, že byla navíc přítomna složka depresivní.<sup>1</sup>

Cerletti v první polovině 40. let 20. století začal doporučovat aplikaci elektrošoků u epilepsie a udával zlepšení stavu u těžkých epileptiků s tím, že je zbavil neočekávaných záchvatů. O pravdivosti tohoto doporučení se chtěl přesvědčit i český psychiatr Roubíček, proto v květnu 1942 začal s elektrickými šoky u těžkých epileptiků v Heverochově ústavu pro epileptiky v Praze. Vybral 10 nemocných žen trpících záchvaty typu grand mal a současně psychickými změnami osobnosti. Svou experimentální práci došel k závěru, že elektrošok chrání epileptiky od spontánních záchvatů pouze velmi krátkou dobu, nemá léčebný vliv na epilepsii ani na počet spontánních paroxysmů, a navíc vyzoroval, že amnestický syndrom nastával velmi brzy a výrazné změny osobnosti u šokovaných epileptiků nebyly vůbec zlepšeny.<sup>1</sup>

V roce 1944 Janota informoval o údajně velmi úspěšné léčbě těžké mentální anorexie pomocí elektrošoků u dvou dívek ve věku 9 a 13 let. Léčení probíhalo na neurologicko-psychiatrickém oddělení na Bulovce. O užití elektrošoků u dětí nebyly v té době dosud žádné zprávy. Výsledek léčení u těchto dívek byl hodnocen jako rychlý, nápadný a přesvědčivý.<sup>11</sup>

Roku 1948 Roubíček rozšířil indikační oblast elektrokonvulzivní terapie o onemocnění těžkým mutismem. Při léčbě děletrvajících mutismu v četných případech selhala léčba psychologická, místní i fyzikální, proto zvolil léčbu elektrošokovou, což se údajně ukázalo jako úspěšné řešení.<sup>12</sup>

Během 40. let 20. století se posunula indikační věková hranice nemocných nad 70 let.

Ve druhé polovině 20. století se individualizovala indikace k EKT, což souviselo zejména s rozšířením léčebných možností. Od 50. let 20. století byla epilepsie zařazena mezi vážné kontraindikace elektrošokové léčby z důvodu rizika zvýšení pohotovosti k epileptickým záchvatům po elektrošoku.<sup>3</sup>

Hypertenze naopak již nebyla přísnou kontraindikací, rovněž vyšší věk pacienta, stejně tak i těhotenství, naopak

byly v literatuře uváděny dobré výsledky EKT u gravidních žen bez vlivu na matku a plod.

Relativní kontraindikací zůstávala myastenia gravis a Addisonova choroba.

Je vhodné zmínit, že v 50. letech 20. století se k zpřesnění indikací a k prognostickému určení účinnosti elektrošokové léčby používal tzv. *Funkensteinův adrenalinomocholylový test*.

Byl založen na sledování vegetativní nerovnováhy, která odrážela dle tehdejších poznatků psychickou nemoc. Po intravenózní aplikaci adrenalinu v dávce 0,025–0,05 mg se sledovala dynamika elevace systolického tlaku, kdy, pokud se adrenalinem vyvolané zvýšení tlaku vrátilo k původním hodnotám, měla EKT lepší léčebný efekt a naopak. U pacientů, u kterých došlo k inadekvátnímu zvýšení tlaku, a zcela selhala schopnost návratu k původní hodnotě, byla prognóza údajně podstatně horší.

Od 60. let 20. století se již kontraindikace nijak nelišily od současnosti. Pacientův stav byl posuzován individuálně. Obecně provádělo základní interní vyšetření, přihlíželo se k závažnosti somatických onemocnění, pro které se pacienti léčili.

V 60. letech již bylo kontraindikováno večer a ráno před výkonem podávat nemocnému barbituráty, poněvadž zvyšovaly práh mozkové dráždivosti.<sup>13</sup>

## Dobové modifikace metodiky EKT

### Abortivní elektroabsence

Kolem roku 1942 se doporučovaly také takzvané „abortivní elektroabsence“ jakožto šetrnější a více účinné. Projevovaly se jako tonické kontrakce následované několika sekundami zástavy dechu. Roubíčkovi se osvědčily u manických, amentních a psychotických stavů, avšak stále považoval za lepší variantu klasické elektrošoky. Abortivní elektroabsence byly prováděny stejným způsobem i přístrojem jako klasické elektrošoky, šlo jen o snížení voltáže či zkrácení doby působení elektrického proudu. Tato metoda elektrických „podšoků“ se však postupně ukázala jako méně účinná oproti léčbě úplnými křečovými šoky.<sup>14</sup>

### Kumulativní elektrošok (sumační elektrošoková léčba)

Velmi dobré výsledky tohoto způsobu elektrošokové léčby byly popsány Lubomírem Hanzlíčkem a Františkem Písařovicem v roce 1950. Přestože jim tento způsob léčby připadal poněkud drsný a agresivní, dosahovali s použitím této léčebné metody velmi dobrých výsledků v terapii akutních stavů v psychiatrii, především psychotických onemocnění s výrazně vyjádřeným neklidem. Elektrošoky se aplikovaly v dvouhodinových či delších intervalech v celkovém počtu 4 až 7 za den. Šlo o takzvanou metodu „zničení“ („annichilimento“) italských autorů, která už v této době začala být odsuzována pro svou drastičnost. U vzrušených schizofrenních stavů byla dle dostupných zdrojů tato metoda ve své mírnější podobě nutná, jelikož vedla za 1 až 2 dny k symptomatickému zklidnění. Výsledný stav měl charakter obrazu organické demence, údajně se pak pacient postupně z tohoto stavu asi během 10 dnů spontánně „probouzel“. V 50. letech však již byla k dispozici injekční forma chlorpromazinu, což umožňovalo sta-

vy akutní agitovanosti zvládnout méně násilně a od této metody se postupně upustilo.<sup>13</sup>

### Elektrošok dle Pageho-Russela

Jednalo se o metodu, kdy se po vyvolání elektrošoku při 150 V, který trval 0,5 sekundy, pacienti ihned po odeznění šokové fáze a prvním nadechnutí aplikovalo rychle za sebou 5 dalších impulzů téže dávky. Podobně se postupovalo i v dalších dnech do úpravy stavu. Tato intenzivní elektroplexe někdy prý skutečně vedla k rychlejšímu prolomení akutního neklidu a neměla kupodivu tak nepříjemný vliv na otupění paměti jako předchozí metoda.<sup>3</sup>

### Elektrokoma (elektronarkóza)

Podstatou elektronarkózy byl prodloužený průchod elektrického proudu mozkem pacienta a vytvoření prolouvaného stavu bezvědomí s modifikovanými křečemi. První pokusy s aplikací elektronarkózy v psychiatrii pocházejí z roku 1935, kdy sovětský psychiatr Glazov na základě výzkumu na zvířatech použil elektronarkózu v léčbě depresivních stavů. Za autory této metody jsou považováni A. van Harrevel, Tietz, Thomson a Wiersma (USA), kteří zjistili, že střídavým proudem je možné vyvolat bezvědomí. V roce 1945 metodu poprvé použili v léčbě pacienta.

V ČSR se elektronarkóza rozšířila zásluhou K. Matulaye, který ji poprvé použil k léčebným účelům v roce 1948. Od října 1951 se tato léčba prováděla na Psychiatrické klinice v Plzni a zahrnovala 12 výkonů, které se, bylo-li to nutné, opakovaly po 2–3 týdnech. Tento způsob léčby zaznamenal úspěchy v léčení paranoidní a katatonní schizofrenie. Z komplikací léčby elektronarkózou se udávaly luxace, fraktury obratlů, kolaps, zástava dechu, hemoptýza, letální bronchopneumonie.

V literatuře se uvádělo, že po elektronarkóze se pacienti budí poměrně svěží a s menšími bolestmi hlavy než po klasickém elektrošoku. Amnestický syndrom býval rovněž méně intenzivní. Podle některých názorů odborníků byla tato metoda bezpečnější než elektrošok.

Elektrický proud se zapínal v expiriu, během prvních deseti vteřin stoupala intenzita proudu na 180 mA a při této hodnotě se ještě 15 s setrvalo. Pak se během 20 s postupně snižovala intenzita proudu na 25 mA. Na této hodnotě se setrvalo, dokud nemocný nezačal spontánně dýchat.<sup>15</sup>

V 60. letech 20. století se elektronarkóza již neprováděla, protože se neprokázaly výraznější výhody oproti klasické elektrošokové léčbě.<sup>13</sup>

### Unilaterální elektrošok

Tato metoda byla poprvé navržena v Argentině Thenonem roku 1956. Impastato a Karliner zjistili, že léčení unilaterálním šokem vyžaduje větší počet zásahů a že u nemocných se závažnějšími psychickými poruchami je účinnější bilaterální způsob aplikace. Proto pak byla unilaterální stimulace doporučována pro méně závažné deprese. Abrams pozoroval, že lze propustit nemocného bezprostředně po 20 denně prováděných unilaterálních šocích bez známek zmatenosti. Elektrody byly umísťovány nad nedominantní hemisféru.<sup>16</sup>

Defekty paměti po unilaterálním šoku na nedominantní hemisféře byly popisovány zřetelně slabší a výzkumy

vesměs svědčily pro větší šetrnost této léčby pro paměťové mechanismy.

### Kombinace EKT a jiných metod

Přibližně od poloviny 50. let 20. století se EKT kombinovala s *psychofarmaky*, především antipsychotiky fenothiazinové a nefenothiazinové řady (levomepromazin, chlorprothixen) a antidepresivy (imipramin, amitriptylin a inhibitory monoaminoxidázy).<sup>13</sup>

Dále se užívala kombinace elektrošoků s léčbou *insulinovými komaty*, kdy elektrošoky byly aplikovány na vrcholu hypoglykemického komatu.<sup>17</sup>

U nemocných, kteří byli rezistentní na léčbu pouhými elektrošoky, se v 50. letech 20. století indikovala kombinace elektrošoků s pyretoterapií (vyvolání malarické horečky k terapii duševních nemocí), kdy se elektrošoky aplikovaly na vrcholu horečky.<sup>17</sup>

## KOMPLIKACE, NEŽÁDOUCÍ A VEDLEJŠÍ ÚČINKY

Komplikace byly v počátcích užívání EKT tytéž jako u jiných šokových metod, avšak vyskytovaly se údajně poměrně řídkěji. Šlo o subluxe a luxace dolní čelisti, poškození šlach, luxace či fraktury paže, fraktury krčku femuru, klavikuly, kompresivní fraktury obratlů s predilekcí v oblasti Th 4 až Th 8 a v neposlední řadě i kardiovaskulární komplikace jako sinusová tachykardie, kor pulmonale, pravostranná srdeční insuficience, přechodné zvýšení především systolického tlaku, ale též zástava srdce.

Jako prevence luxací čelisti se osvědčilo přidržet dolní čelist během křečové fáze s mírným tlakem nahoru a dozadu. Při výskytu zlomenin se léčba elektrošoky u nemocného musela přerušit.

Vzhledem k těmto zraněním logicky následovala snaha zmírnit křeče. Američan Abram E. Bennett začal ve 40. letech 20. století doporučovat potlačování křečí kurarizací. Dále bylo možné snížit práh nervové dráždivosti hypoglykemií, brzy se tedy užívalo kombinace elektrického a inzulínového šoku, zároveň se považovalo za výhodu, že k vyvolání šoku bylo pak zapotřebí méně proudu.

K eliminaci chirurgických komplikací bylo záhy doporučováno fixování v kloubech kyčelních, kolenních a ramenních. Někteří psychiatři nechávali před elektrošoky zhotovit postranní rentgenový snímek páteře ke stanovení kontraindikace šokové léčby. Toto doporučení bylo však dle Roubíčka v době válečné či ve velkém provozu zcela nereálné.

Ke komplikacím se řadil i amnestický syndrom, který se dle tehdejších informací vyskytoval poměrně málo. Projevoval se zapomínáním, poruchou pozornosti, těžkopádností, neschopností správně se vyjádřit, úzkostnou bezradností a bolestí hlavy, zřídka i výbušnou vzrušeností a dezorientací. K léčbě této komplikace se ve 40. letech 20. století užívalo vitamínu B1, barbiturátů nebo pervitinu.

Mortalita u elektrošokové léčby byla v té době hodnocena jako nejnižší ze všech šokových metod.<sup>1</sup>

Za nejčastější komplikaci vzniklou vlivem elektrošoku byla v 50. letech 20. století považována těžká apnoická pauza, při níž se muselo zavést umělé dýchání.

Závažnější komplikací byl vznik plicních abscesů. Pokusy na zvířatech ozřejmily, že vznikaly jako následek bronchospazmů, arteriospazmů, hemoragií a lacerací alveolárních stěn v důsledku vagové excitace a lacerujícího efektu hluboce vdechnutého vzduchu, případně nazofaryngeálního hlenu po proběhlé apnoické fázi. I proto bylo důležité u šokovaných pacientů dbát na hygienu dutiny ústní, paranazálních dutin a tonzil a v případě zánětu terapii odložit. Profylakticky působil atropin. Stejným způsobem se vysvětlovaly i pneumonie a plicní gangrény po elektrošoku. Celkem se tyto plicní komplikace uváděly zhruba u jednoho pacienta na 200 elektricky šokovaných.

Přestože srdeční činnost byla během elektrošoku velmi alterována, srdeční zástava se vyskytovala jen poměrně vzácně.

Ještě v 50. letech 20. století se stále nedařilo plně eliminovat komplikace chirurgické, především kompresivní fraktury, které se objevovaly asi v 20 % případů, přičemž 30 % těchto zlomenin zůstávalo asymptomatických, proto bylo doporučováno pravidelné kontrolování elektrošokovaných pacientů rentgenem. Zavedením myorelaxancií a kontrolovaného elektrošoku („klouzavého šoku“) a také zvýšenou péčí o pacienta klesl výskyt fraktur až desetkrát oproti předchozímu desetiletí.

Dle tehdejších šetření se odhadovalo asi jedno úmrtí na 1000 pacientů. Hlavní příčinou bylo selhání oběhového systému. Stupeň mortality se zvyšoval úměrně věku a kardiovaskulárním onemocněním. Méně často docházelo k úmrtí následkem selhání dýchací a nervové soustavy, též na podkladě cévních lézí.<sup>3</sup>

V 60. letech 20. století bylo zaznamenáno úmrtí po elektrošoku u nemocných užívajících reserpin. Z farmakologického hlediska se tudíž léčba reserpinem stala kontraindikací léčby elektrošokové. Reserpin byl v minulosti užíván k léčbě vysokého krevního tlaku a v psychiatrii býval indikován u mánie.<sup>13</sup>

## Mechanismus účinku

Od počátku klinického používání EKT se vědci snažili zjistit, jaké změny vlastně v těle pacienta způsobuje a jaký je podklad jejího terapeutického účinku. Somatické teorie ve 40. letech 20. století stavěly podstatu léčebného mechanismu na přechodném vyřazení chorobných mozkových buněk vazokonstrikcí, krevní stázou a následném zlepšení jejich výživy za hyperemie, při níž nastávaly hluboké změny v mozkových buňkách. Tyto chemické pochody měly dle tehdejších autorů podklad humorální, což podporovalo názor, že by vzniklé substance mohly mít přímý vliv na cévní stěnu.<sup>1</sup>

Francouzský lékař Jean Dealy zkoumal léčebný podklad elektrošoků velice podrobně. Při svém výzkumu patofyziologie epileptického elektrického záchvatu došel k závěru, že ohnisko zásahu elektrických šoků je diencefalon a toto potvrdil zkušenostmi klinickými, anatomickými i experimentálními.<sup>4</sup> Také sám Cerletti považoval za sídlo „epileptogenního aparátu“ diencefalon.

Roubíček zastával názor, že právě skutečnost, že elektrošok působí neobyčejně úspěšně na endogenní deprese, dokládá, že způsobuje humorální změny, které mají vliv v krajně mezodiencefala. Označil kmen za centrálu gene-

ralizovaného křečového záchvatu. Tuto domněnku podložil klinickým pozorováním zhoršení průběhu šoku při tlumení barbituráty, které působily na mozkový kmen.<sup>1</sup>

Obecně se též soudilo, že ovlivnění vegetativního nervového systému elektrokonvulzemi má podíl na léčebném účinku EKT.<sup>1</sup>

Müller, Sogliani a Sikemeier nepovažovali epileptiformní záchvat za podstatu terapie, nýbrž pouze za znak šoku. Léčebný efekt spatřovali v náhlém bezvědomí a amnestických projevech.<sup>16</sup>

Dále se objevovaly teorie psychologické vycházející z prožitku ohrožení života za šoku, symbolického prožití zániku a nového zrození a vybičování primitivních instinktů otrěsených šokovým děním a následnému zvratu choroby.<sup>1</sup>

Literatura týkající se fyziologických korelátů elektrošoku byla již v 50. letech 20. století dle Hanzlíčka natolik nepřehledná, že nebylo možné, aby jedinec nespécializovaný na jednotlivé úseky vše plně zvládl. Důkladně probraná byla otázka likvorových změn po elektrošoku, například vzestup glykorrhachie, pokles azotorrhachie, zvýšení titru protilátek v likvoru, dále vliv elektrošoků na zvýšení žaludeční sekrece, zpomalení hojení experimentálních ran u zvířat, zpomalení růstu rostoucího organismu a antihistaminový efekt.

Animálními experimenty bylo dle tehdejších autorů jasně dokázáno, že elektrošok je stresem se všemi důsledky pro systém hypotalamus – hypofýza – nadledvinky. Bylo zjištěno, že po elektrošoku stoupá hmotnost nadledvinek, stejně jako po kardiazolovém šoku. Změny vylučování metabolitů ACTH jen potvrdily názor, že elektrošok je jakýsi „přeladovač“ organismu přes uvedený systém. Zatížení nadledvinek zvýšeným vyplavováním ACTH se nomezovalo jen na glukokortikoidy s celým jejich mohutným zásahem do metabolismu, nýbrž postihovalo i dřev nadledvin s uvolňováním adrenalinu a prudkými změnami vegetativní rovnováhy. Dle tehdejších zjištění tedy v celém organismu probíhala řada zjištěných a v oné době zatím ovšem i nezachycených pochodů, uvedených do běhu hypoglykemií, která spouštěla alarmovou reakci, na niž v řetězových reakcích nasedaly ostatní humorální změny těžce otrásající celým organismem. Toto bylo pokládáno za humorální stránku šoku, která měla platit prakticky pro všechny šokové léčby v psychiatrii vůbec.

Tehdy zjištěné soustředění elektrického proudu kolem III. komory a hypotalamu dávalo též tušit zásah elektrošoku do kortiko-subkortikálních spojů a synaptických přesunů.

Výzkumy se zaměřovaly i na vazomotorické změny v mozku provázející šokové stadium a stupeň nasycení mozkových buněk kyslíkem. Pod dojmem nových fyziologických poznatků o mezodiencefalickém aktivačním systému se vtírala představa důležitosti takřka násilného, avšak reverzibilního přerušení spojů kortikosubkortikálních tak, aby se přerušil circulus vitiosus mezi analyzačně syntetizujícím činitelem (mozkovou kůrou) a integrujícím činitelem (mesodiencefalickým aktivačním systémem).<sup>3</sup>

Otázka mechanismu léčebného působení elektrošoků zůstávala i v 60. letech 20. století nadále otevřena. Mnozí se přikláněli k terapeutickému významu fáze motorických fenoménů, jiní pokládali za podstatný vliv bezvědomí či význam vzniku amnestických poruch.<sup>13</sup>

## Premedikace

V 50. letech 20. století se před výkonem běžně podávala premedikace, krátkodobá anestezie však na své zavedení do běžné praxe teprve čekala, jelikož se dlouho řada odborníků domnívala, že nebude potřebná, protože sama aplikace EKT pomocí střídavého proudu způsobovala krátkodobé bezvědomí a amnezii na výkon. Na některých pracovištích se aplikoval Pentothal nebo Amytal i. v. a v lehkém omámení se provedl elektrošok. Další variantou bylo použití barbiturátů či chloralhydrátu p. r.

V roce 1952 byla poprvé použita s. c. aplikace atropinu jako premedikace před EKT, jelikož potlačoval slinění, čímž se minimalizoval riziko aspirace a dále působil ochranně na srdeční činnost.<sup>3</sup> V 60. letech 20. století již byla premedikace atropinem 0,4–1,2 mg 45 minut před léčením běžná.<sup>16</sup>

K zabránění vzniku fraktur se začala aplikovat myorelaxancia. Tehdejší statistiky uváděly, že fraktury obratlů, které v letech 1942 až 1951 činily asi 10–50 % příhod po elektrošoku, se po zavedení myorelaxancií snížily na 0,82 %.<sup>3</sup> Nejčastěji se užívalo kurare (D-tubokurarin, Intocostrin a podobně), dále pak syntetická myorelaxancia (cholinchlorid, succinylcholinchlorid, galamin triethiodid – Flaxedil, Myanesin a jiná). Kromě těchto preparátů se začínaly používat též jejich kombinace, pravidelně se současnou medikací atropinem nebo ještě barbiturátem i.v. (Pentothal, Amytal, Narcamon). Kurarizace se indikovala u nemocných nad 50 let věku, u jedinců s vyvinutější muskulaturou, pacientů s cirkulačními poruchami a kompenzovanými srdečními chorobami, také při tendenci k frakturám, při herniích, čerstvých pooperačních jizvách a při latentní TBC. Absolutní kontraindikací byla myastenia gravis. Při příliš vysoké dávce mohlo u nemocného dojít k dušnosti i apnoe, proto bylo nutné při kurarizaci mít vždy po ruce Prostigmin jako antidotum, atropin a inhační kyslíkové zařízení. Při elektrošoku za úplné kurarizace byl pacient neustále udržován pod insuflací kyslíkem. Premedikace barbituráty byla nebezpečná z důvodu respiračních komplikací a při tromboflebitidách drážděním žilních stěn.<sup>3</sup>

Dávky elektrického proudu bývaly při premedikaci barbituráty i při kurarizaci úměrně zvýšeny, aby byl šok vybaven.<sup>3</sup> Pro tyto nevýhody se hledala méně drastická myorelaxancia. Mezi ně patřila skupina mephenesinu (Tolserol, Myanesin). Mesantoin se neosvědčil, jelikož bylo potřeba dlouhé přípravy pacienta před šokem. Myanesin sice snížil tonickou fázi, ale nezamezil drastičnosti fáze klonické, proto se ani tento postup nevžil.<sup>3</sup> V 60. letech 20. století již bylo upuštěno od modifikace elektrošokové léčby podáním kurare jako premedikace. Ukázalo se totiž, že aplikace kurare je sice efektivní v profylaxi kostních komplikací, ale způsobuje komplikace respirační a kardiální, což mohlo zapříčinit smrt nemocného.<sup>13</sup>

V polovině 50. let (G. Holmberg, 1956) byla doporučena kombinace elektrošoku se succinylcholinem v infúzi i. v., současně bylo zahájeno dýchání 100% kyslíkem, s čímž se pokračovalo během křečového záchvatu i v pozáchvatovém období až do návratu spontánního dýchání.<sup>16</sup> Podání myorelaxancia předcházela anestezie i. v. infúzi z důvodu snížení pocitu dušnosti a křečových bolestí u nemocného

způsobených právě účinkem myorelaxancií.<sup>13</sup> Švýcarští psychiatři P. Kielholz a J. Henschler začali elektrošoky aplikovat v narkóze. Dávala se přednost methohexital sodiu před sodium pentothalem (50. léta 20. století) pro menší oběhové nepravidelnosti, rychlejší účinnost a slabší zmatenost po znecitlivění.<sup>3</sup>

Dle Hanzlíčka bylo tehdy jen těžko představitelné, že by tyto metody zapustily trvalé kořeny v běžné, rutinní praxi našich léčeben při desítkách elektrošoků aplikovaných denně, jestliže byla zvažována časová náročnost, možnosti komplikací a nutné vybavení, například kyslíková aparatura.<sup>3</sup>

V našich zemích bylo poprvé použito celkové anestezie s myorelaxací při EKT v roce 1954 na psychiatrickém oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

V Československu se v 50. letech 20. století experimentovalo s aplikací EKT s následným spánkem, který byl vyvolán rektální aplikací barbiturátů.<sup>15</sup> Tento postup navazoval na výzkum prováděný v Sovětském svazu, kdy se zdálo, že při prodlouženém spánku po EKT biochemické výkyvy v organismu pacienta po elektrošoku nedosahovaly tak vysoké intenzity a rychleji se vracely k normálním hodnotám.<sup>2</sup>

## DRUHÁ POLOVINA 20. STOLETÍ

EKT v léčbě duševních chorob kulminovala v době těsně po 2. světové válce a byla postupně s rozvojem psychofarmakologie od poloviny 50. let 20. století zatlačena do pozadí. V období 60. let se stala téměř obsolentní terapií. Byla považována za brutální a její příliš široké hranice indikací byly zužovány pouze na involuční psychózy a některé formy schizofrenie s motorickými a emočními poruchami. Také počet aplikací v jedné léčebné sérii byl snížen na 8 až 12 aplikací. Velmi silná kritika se snažela na ambulantní léčbu elektrošoky.<sup>15</sup>

Za období počátku stigmatizace EKT lze označit šedesátá léta 20. století. Přestože Amerika byla kolébkou sofistikovanějších způsobů provádění EKT s pomocí moderní premedikace, jak uváděl Roubíček ve svých četných článkách, byla též zdrojem negativních nálad namířených proti EKT. Některé z nich se dočkaly i českých překladů a vydání. Metoda byla jejími odpůrci popisována jako ničivá, smažící mozek, mazající paměť a zlovůle psychiatrů.<sup>18</sup>

Avšak i při rozvoji a pluralitě fenothiazinů a antidepresiv zůstávali stále četní nemocní, kteří na farmakologickou léčbu nereagovali vůbec nebo nedokonale brzkými recidivami. A to byl hlavní důvod, že jak v Evropě, tak i v Americe, přicházel na konci 70. let 20. století opět do popředí zájem o EKT, především tehdy, když hrozilo zvýšené nebezpečí suicidia. Další příčinou renezance zájmu o tuto terapii bylo vyvinutí modifikovaných způsobů léčby, zvláště unilaterální umístování elektrod nad nedominantní mozkovou hemisféru.

Výzkum byl zaměřen také na technické parametry, které, jak se zjistilo, mohou ovlivnit výsledky a vedlejší účinky léčby. Zkoumaly se zejména modifikace elektrického stimulu a umístění elektrod. Od 80. let 20. století byly v zemích západní Evropy i u nás přístroje využívající sinusové vlny nahrazeny aparaturami s krátkým pulzním průběhem.<sup>19</sup>

## MÁ ELEKTROKONVULZIVNÍ LÉČBA MÍSTO VE 21. STOLETÍ?

V současné době je EKT používána po celém světě i přesto, že ke konci 20. století došlo k mohutnému rozvoji psychofarmakologie. Výrazně se modernizují přístroje, za neoptimálnější se považuje použití přístrojů generujících ultrakrátké pulzy (pod 0,5 ms). V současnosti jsou všechny zákroky prováděny v krátkodobé anestezii pod dohledem anesteziologa. Myorelaxace je samozřejmostí. Výzkum etiologie působení elektrických pulzů na mozek se recentně kloní k ovlivnění neuroplasticity a jejích mechanismů v některých mozkových oblastech, zejména v hipokampu a frontálních korových oblastech.<sup>20–22</sup> Nežádoucí účinky léčby jsou pouze mírné, přechodné a mohou být částečně vysvětleny také působením anestezie (bolesti hlavy, nauzea, bolesti svalů). Hodně výzkumné pozornosti je zaměřeno také na nežádoucí ovlivnění kognitivních funkcí. U některých nemocných totiž dochází k přechodným poruchám paměti a dalších součástí kognitivních funkcí. Modernizace metody zahrnující změny umístění elektrod (bifrontální, unilaterální nebo individualizované) by měla minimalizovat kognitivní nežádoucí účinky EKT. Je důležité zmínit také studie, které se zabývaly subjektivním hodnocením léčby pacienty.

V řadě zemí je používání EKT legislativně ošetřeno a většina zemí má aktualizované doporučené postupy EKT.

V České republice je metoda značně rozšířena, provádí se ve většině lůžkových psychiatrických zařízení. Přístrojové vybavení se modernizuje, ale většina zařízení nedisponuje úplně nejnovějšími přístroji s ultrakrátkými pulzy. Právní aspekty nejsou sice vymezeny zákonnou úpravou, nicméně v roce 2014 vydala ČPS JEP jednotná vodítka pro praxi, kde je poprvé doporučený postup pro EKT.<sup>23</sup> Každé psychiatrické zařízení má ovšem také své vlastní doporučené postupy zahrnující indikace i kontraindikace léčby, informační materiály a samozřejmě formuláře informovaných souhlasů.

## ZÁVĚR

Předkládaný článek se snaží nastínit vývoj elektrokonvulzivní terapie vždy s odkazem na tehdejší léčebnou praxi v České republice. EKT zůstává široce používaným léčebným prostředkem, stále se modernizuje a je velká snaha dosáhnout minimalizace nežádoucích účinků. V roce 2015 obdržela Psychiatrická klinika I. LF UK a VFN grant, v rámci kterého se budeme snažit praxi používání elektrokonvulzivní terapie v České republice harmonizovat.

Pozn.: Na některých místech článku je záměrně užito starých označení pro EKT, tj. elektrošok, elektrošoková léčba, jelikož se vyskytují v citovaných článcích a publikacích.

## LITERATURA

- Roubíček J. Šokové léčení duševních chorob. 1.vyd. Praha: Lékařské nakladatelství; 1946.
- Ipser J, Valenta O. Elektřina v lékařství. Kap. IX, Léčba elektrickými šoky. 2. přeprac. vyd. Praha: Elektrotechnický svaz československý; 1949.
- Hanzlíček L. Biologická terapie psychózy. Praha: SZN, 1959.
- Janota O. Zprávy o knihách: Delay J. Lélectro-choc et la psycho-physiologie. Cas Lek Cesk. 1947, (16): 593–594.
- Roubíček J. Elektrický šok v léčení duševních chorob. Cas Lek Cesk 1942; (22): 613–622.
- Passione R. Elettricità e vita. Lettoshock di Cerletti e le ricerche sulle acroagone. Franco Angeli; 2002, 33–55.
- Wünsch Z. Konstrukce miniaturních elektrošokovacích přístrojů. Cesk Psychiatr 1958; (3): 192–196.
- Shorter E, Healy D. Shock therapy: a history of electroconvulsive treatment in mental illness. Rutgers University Press; 2007.
- Myslivoček Z. Psychiatrie. Díl 1, část všeobecná. Kap. Všeobecná terapie v psychiatrii: elektrické šoky. Praha: Zdravotn. nakl. Spol. lékařů a věd. pracovníků J. E. Purkyně; 1949.
- Hanzlíček L, Písařovic F. Kumulativní elektrošoková terapie. Cas Lek Cesk 1950; 492–495.
- Janota O. O patogenese tzv. mentální anorexie a o úspěšném jejím léčení elektrickými šoky. Cas Lek Cesk 1946; (26): 893–900.
- Roubíček J. Mutismus a léčení elektrickým šokem. Neurol Psychiatr Českoslov 1948; (3–4): 105–112.
- Vencovský E, Šedivec V, Peterková E. Psychiatrická terapie. 1. vyd. Praha: SPN 1964.
- Matoušek M. Minicom, nový elektrošokovací aparát. Cesk Psychiatr 1962; (1): 70–71.
- Šedivec V. Naše zkušenosti v léčbě psychos elektronarkosou. Neurol Psychiatr Českoslov 1953; 344–351.
- Roubíček J, Abrams R, Volavka J. Elektrošokové léčení. Cesk Psychiatr 1970; (4): 203–212.
- Vencovský E. et al. Psychiatrie. Praha: Státní pedagogické nakladatelství; 1972.
- Informační brožura CCHR: Léčba elektrošoky: Roste „nový“ psychiatrický průmysl. Občanská komise za lidská práva (CCHR); 1969.
- Payne NA, Prudic J. Electroconvulsive therapy: Part I. A perspective on the evolution and current practice of ECT. J Psychiatr Pract 2009; (5): 346–368.
- Höschl C, Libiger J, Švestka J. Psychiatrie. Kap. 26.1. Elektrokonvulzivní terapie. Praha: Tigris; 2002.
- Abrams R. Electroconvulsive Therapy. Oxford University Press; 2002.
- Hrdlička M. Elektrokonvulzivní terapie. Praha: Galén; 1999.
- Anders M. Biologická léčba – elektrokonvulzivní léčba. In: Raboch J, Uhlíková P, Hellerová P, Anders M, Šusta M. et al. Doporučené postupy psychiatrické péče IV. PS ČLS JEP; 2014: 185–190.