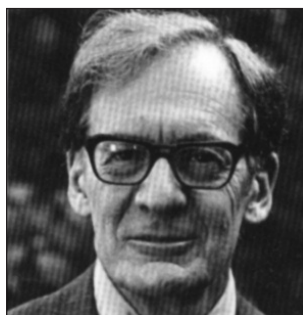


EDITORIALY

Přínos Johna W. Severinghouse anesteziologii a intenzivní medicíně



Přinášíme odborné veřejnosti přehledný článek profesora J. W. Severinghouse, MD, Dr. h. c. med., FRCA, o jeho celoživotní výzkumné práci zaměřené na elektronické monitorování krevních plynů a vnitřního prostředí.

Dosaženými výsledky velice významně přispěl k přeměně někdejšího postavení anesteziologie v lékařství z pojetí jako servisu chirurgie na obecně uznávaný základní lékařský obor.

John W. Severinghaus se narodil v roce 1922 v Madisonu (Wisconsin) v USA. Je emeritním profesorem anesteziologie a byl ředitelem anesteziologického výzkumu na Kalifornské univerzitě v San Francisku.

Pro svou práci získal Severinghaus ojedinělou průpravu. Za druhé světové války pracoval jako fyzik na výzkumu radarové technologie v Massachusetts Institute of Technology. Po skončení války, otráven hrůznými následky nukleárních výbuchů, odmítl dále pracovat na zbrojních programech a začal studovat medicínu s cílem věnovat se výzkumu v biofyzice. Po promoci hledal možnost uplatnit se podle svého záměru. V univerzitní nemocnici ve Filadelfii navštívil jednoho z průkopníků anesteziologie ve Spojených státech prof. R. Drippse a ten ho během 5 minut přesvědčil, že pro jeho záměr je nejvhodnějším oborem anesteziologie. V té době našim jediným monitorem byl tonometr s nafukovací manžetou. Elektrické přístroje na operačním sále byly nebezpečné pro tehdejší používání éteru a cyklopropanu.

J. W. Severinghaus našel pro výzkum vhodná, finančně dobře zabezpečená pracoviště vysoké úrovně. V letech 1953–1958 pracoval v National Institutes of Health na Health Clinical Center ve Washingtonu D. C. Od roku 1958 pokračoval v práci v San Francisku a zkoumal mj. účinek výšky na kontrolu dýchání a na krevní oběh v mozku. V roce 1958 se Severinghaus setkal poprvé s Astrupem na sympoziu CIBA v Londýně. Od té doby mnohokrát navštívil Dánsko a strávil tam dva roční studijní pobyty. Jeho kolegy a spolupracovníky byli Hans H. Ussing, Poul Kruhøffer, Poul Astrup, Niels A. Larsen, Ole Siggaard-Andersen a další. Spolupracoval též s firmou Radiometer na invazivním a neinvazivním vyšetřování krevních plynů a jeho spolupráce vedla mj. k vytvoření kalkulátoru krevních plynů. Je spoluautorem elektrody na měření koncentrace oxidu uhli-

čitého v krvi a elektrody na měření koncentrací kyslíku v krvi a v tělních tekutinách. Prováděl rozsáhlý novátorský výzkum respirační fyziologie ve výškách, účinků hypoxie a analýzy krevních plynů, který měl velký vliv na anesteziologickou praxi. Je autorem čtyř set prací a celosvětově proslulým přednášejícím.

Profesor John W. Severinghaus získal přes dvacet pět poct a vyznamenání, mj. je Litchfield Professor Oxfordské univerzity UK, EA Rovenstine Memorial Lecturer New York Postgraduate Assembly USA, držitel Seldon Distinguished Lectureship Mezinárodní společnosti pro anesteziologický výzkum, získal vyznamenání za vynikající výzkum Americké společnosti anesteziologů, Lewis Wright Lectureship Americké společnosti anesteziologů, je čestný člen Royal College of Anaesthetists UK a nositel ceny za vynikající přínos klinické chemii Americké asociace pro klinickou chemii. V roce 1979 ho jmenovala při oslavách 500. výročí univerzita v Kodani čestným doktorem lékařských věd.

Na 7. mezinárodním sympoziu o historii anesteziologie (7. ISHA) vystoupil profesor John Severinghaus jako čestný řečník s velmi zajímavým tématem o objevu kyslíku. Přináším souhrn jeho přednášky, kterou nazval „Hidden Fire Air, Hidden Letter: Oxygen Historic Dilemmas“: *Uvádí se, že kyslík objevil Scheele v Uppsale v roce 1772 a Priestley v Calne (Velká Británie) v roce 1774 a/nebo Lavoisier v roce 1782. Fakta jsou daleko komplexnější a zajímavější a odhalují největší vědecký omyl všech dob, flogiston.*

Scheele a Priestley objevili metodu generování neznámého plynu, který podporoval jak plamen, tak život. I když neporozuměli, že jde o nový prvek, věděli, že je součástí vzduchu. Scheele tvrdil, že 30. září 1774 poslal Lavoisierovi dopis, ve kterém metodu podrobně popsal. Jeho metoda umožnila Lavoisierovi studovat kyslík jako čistou substanci, kterou však nepovažoval za nový prvek, dokud Henry Cavendish z Cambridge neukázal, že hořící vodík se s touto neznámou součástí vzduchu slučuje a vznikne čistá voda. Tento podstatný experiment vyvrátil flogiston a přesvědčil vědecký svět přijmout Lavoisierovu novou chemickou revoluci.

Je smutné, že se Lavoisier pokoušel uplatňovat na objev nárok. O Scheeleho dopisu, který mu sdělil jak získat kyslík, se nikdy nezmínil a ani Priestleymu nikdy neprojevil vděčnost, že mu při návštěvě Paříže oznámil stejnou metodu. Scheeleho dopis ukryvali potomci bratrů paní Lavoisierové po 219 let a tím zbavili Scheeleho uznání za objev, jak vyrobit kyslík. Lavois-

sierovo plagiátorství bylo mnohem závažnější než jiné případy v historii vědy.

Objev, že vzduch obsahuje prvek, který nyní nazýváme kyslík, však předcházeli i Scheeleho o stovky let. V roce 1553 Michael Servetus, španělský unitářský teolog, lékař a vědec, demonstroval, že krev absorbuje z plynu v plíci substanci, která mění barvu krve. Byl upálen na hranici Johnem Calvinem, protože ve své knize též řekl, že bible nepodporuje teorii o Trojici. A jedno století před Scheelem objevil kyslík jako takový John Mayow v Oxfordu a nazval ho „Spiritus Nitro-aereus“, když dokázal, že tato součást vzduchu je konzumována jak dýcháním, tak ohněm, aby dodáva-

la teplo a svalovou energii. Jeho knihy o tomto objevu Scheele, Priestley a Lavoisier ignorovali.

Tak kdo objevil kyslík?

S prof. Severinghausem mě pojí dlouholetý přátelský vztah. Po 7. ISHA jsem se rozhodl požádat ho o příspěvek do našeho časopisu. Vyhověl mi velice ochotně a rychle. Získali jsme tak přehled o vývoji monitorování vnitřního prostředí od nejpovolanější osoby. Za to mu jsem velice vděčný.

Prof. MUDr. Jiří Pokorný, DrSc., FRCA

John W. Severinghaus – fyzik, elektronik, lékař, vědec

John W. Severinghaus se narodil v roce 1922 v Madisonu, ve státě Wisconsin. Je uznávaným profesorem anesteziologie a dlouhá léta působil jako ředitel výzkumné jednotky na lékařské fakultě Kalifornské univerzity v San Franciscu (University of California Medical School), ale vědecké kontakty a pracovní pobyty ho zavedly na různá místa v USA i do Evropy. Méně známým faktem, se kterým nás seznamuje, je jeho úvodní pobyt na slavném MIT (Massachusetts Institute of Technology). Jako fyzik a elektronik se chtěl zabývat výzkumem v biofyzice, takže absolvoval studia medicíny a prakticky po celý život se zabýval aplikovaným výzkumem v klinice, především v anesteziologii a respirační fyziologii.

Severinghaus sehrál jednu z klíčových rolí ve vývoji acidobazických analyzátorů v současném uspořádání. Jako Evropané máme zažitý dánský přístup, jméno Poula Astrupa se stalo synonymem pro vyšetření pH a krevních plynů, ačkoli po technologické stránce je priorita za oceánem – první analyzátor krevních plynů s elektrodami $p\text{CO}_2$ a $p\text{O}_2$ zkonstruoval Severinghaus v roce 1957 a publikoval v roce 1958. Acidobazický analyzátor se třemi elektrodami (pH – navíc optimalizovaně spojená s referenční elektrodou podle Severinghausova patentu, Stowova a Severinghausova $p\text{CO}_2$ a Clarkova $p\text{O}_2$ elektroda) zkonstruoval Severinghaus v roce 1958, tedy v době, kdy se Astrupova ekvilibrační metoda zdála být v Evropě metodou volby. Astrupova metoda ale spočívala v měření pH ve třech odebraných vzorcích – nativním a dvou ekvilibrovaných s různým, ale definovaným parciálním tlakem CO_2 a odečtení aktuálního $p\text{CO}_2$ z grafu (prezentováno na semináři CIBA na konci roku 1958). Dánská skupina se stala vůdčí silou v posuzování metabolické komponenty acidobazického nálezu, ve spolupráci Astrupa a Siggaard-Andersena byl zaveden pojem base excess. Kritika tohoto konceptu od Schwartz a Relmana zahájila „velkou transatlantickou acidobazickou debatu“, ve které Severinghaus sehrál roli mo-

derátora, s cílem přiblížit obě školy k sobě, což se mu podařilo, a otevřela se tak cesta k univerzálnímu přijetí base excess počítaného pro extracelulární tekutinu. Nicméně všechny dnešní acidobazické analyzátory vycházejí nikoli z Astrupova, ale Severinghausova konceptu.

V článku zmiňuje Severinghaus také dlouholetou spolupráci s dánskou „acidobazickou školou“, opakovaně pobýval v Kodani u Astrupa, Siggaard-Andersena, Ussinga, Lassena, Kruhoffera a dalších. Asi největší přátelství ho pojilo s Poulem Astrupem, který ho vyzval k sepsání kapitoly (kapitola XVIII, prvních 17 kapitol napsal Astrup) o moderní historii acidobazické rovnováhy [1]. K veřejné nabídce došlo v den 60. narozenin Johna Severinghause na konferenci v Rotterdamu. Kniha měla být vydána u příležitosti Astrupových sedmdesátin (1985) a Severinghaus vtipně popisuje okolnosti vzniku kapitoly: 2,5 roku přemýšlel, nashromáždil 421 relevantních citací a 100 stran anotované bibliografie poslal Astrupovi s návrhem konečné verze 200–300 stran, nepočítaje ilustrace. Astrup mu jemně navrhl, že pomůže s redukcí textu na 10 stran – definitivní verze má v knize 32 stran a text vznikl během 14 dnů.

Ve zmíněné kapitole Severinghaus uvádí tři pilíře moderní acidobazické analýzy:

1. Astrupův příspěvek spočívající v zavedení ekvilibrační metody s měřením pH a výpočtem $p\text{CO}_2$ a v uvedení konceptu base excess.
2. Stowův vynález CO_2 elektrody, založené na myšlence oddělení elektrodového systému od krve pomocí izolační, ale plyn propouštějící membrány.
3. Clarkův objev využití platinové katody při měření $p\text{O}_2$.

Dnes můžeme oprávněně prohlásit, že Severinghausův přínos pro kliniku je srovnatelný se sumou všech jím diplomaticky uvedených pilířů společně. Výše uvedený popis jeho zásluh je více než výmluvný. Navíc inicioval řadu projektů, nebo se jich aktivně zú-