

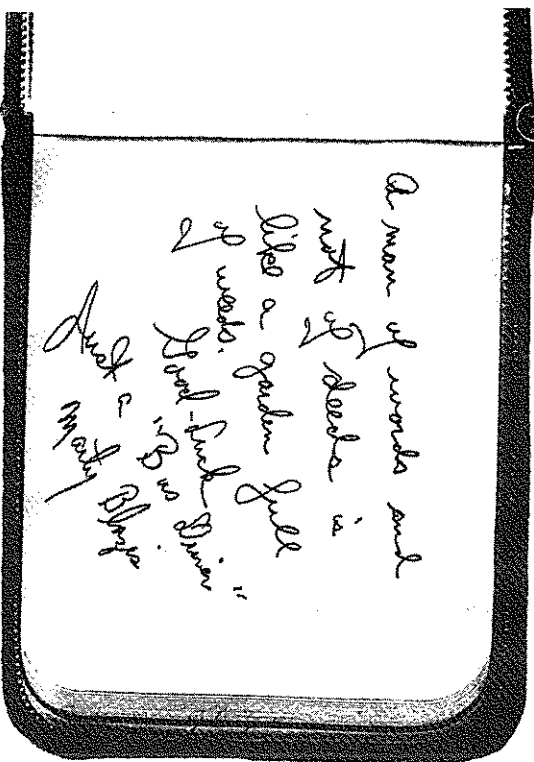
## Epilog

### Průměrem se řídit nelze\*

V mém životě se v poslední době připomněly, a to na velmi osobní úrovni, dva známé výroky Marka Twaina. První nechám až na konec tohoto eseje. Druhý (někdy přepisovaný Disraelimu<sup>\*\*</sup>) ironicky rozlišuje tři druhy obcházení pravdy, přičemž každý z nich má být o stupeň horší než ten předchozí: neúmyslný klam, vědomé lhaní a statistiku.

Vezměme běžný příklad toho, jak se skutečnost vyjadřuje číslly, a dostaneme se k podstatě mého příběhu. Statistika rozeznává několik variant „průměru“. Nejběžnější z nich je aritmetický průměr: sečtou se všechny položky a rozdělí se počtem podlůnků (sto bonbonů koupených pro pět dětí lze spravovělivě rozdělit jen tak, že každé dostane dvacet bonbonů). Medián, který je jiným vyjádřením tohoto „průměru“, je středovým bodem mezi všemi položkami. Jestliže oněch pět dětí postavím vedle sebe do řady podle velikosti, dítě uprostřed bude menší než ty dvě na jedné straně od něj a větší než dvě zbývající na druhé straně (což může při spravedlivém dělení bonbonů způsobit problém). Vlivný politik může s hrdostí prohlásit: „Průměrný příjem na jednoho oby-

*Člověk, který oplývá slovy a nikoliv činy,  
je jako zaplevelená zahrada.*



Kostibatá veškovánka, kterou mi vepsal do dětského památku před třiceti osmi lety řídit městského autobusu v newyorské čtvrti Queens.

\* V roce 1982 byl u Goulda – ve stáří 40 let – zjištěn mesotheliom, vzácná forma zhoubného onemocnění, která se objevuje u lidí polybujících se v prostředí zamořeném azbestem. Gould napsal tento esej jako sverážný způsob sebeléčby, při níž se opíral o skutečnost, že různými statistickými metodami lze dospět k rozdílným, mnohdy daleko příznivějším prognózám. Dobral se tak k optimitistickému závěru, který mu pomohl překřít dalších 20 let. Je napsán s takovým přesvědčením, že se na webových stránkách Cancer-guide používá jako součást návodu, jak se chovat při onemocnění rakovinou. Je paradoxem, že Gould nakonec zemřel na zcela jiný druh nádorového onemocnění. Tento esej v původním vydání knihy nebyl zatážen. (Pozn. překl.)

\*\* Benjamin Disraeli (1804–1881) byl britský konzervativní politik. (Pozn. překl.)

vatele za rok je 15 000 dolarů. " Vůdce opozice však může oponovat: „Ale polovina našich obyvatel si vydělá za rok méně než 10 000 dolarů." Oba mají pravdu, ale ani jeden nepoužívá statistické údaje objektivně. První se opírá o aritmetický průměr, druhý o medián (aritmetický průměr se v těchto případech používá častěji, protože jeden milionář může při stanovení průměru vyvážit stovky chudáků; při stanovení mediánu však má milionář i chudák stejnou hodnotu).

Nicméně hlavní příčina, proč se často statistice nedůvěruje, či dokonce se jí pohrdá, je podstatně složitější. Mnoho lidí neopodstatněné a dost nešťastně odděluje srdce od myslí, cit od intelektu. Stalo se tradicí, vyvolávanou a podporovanou hollywoodskými klišé, že pocity jsou považovány za „realnější“ a za jedinou základnu naší činnosti – v duchu hesla „jestliže ti to dělá dobře, dělej to“ –, zatímco intelekt se stal jen jakýmsi přívěskem elitářství, které už dávno vyšlo z módy. V kontextu této absurdní dichotomie dostala statistika velmi pejorativní smysl. Jak napsal Hilaire Belloc\*: „Statistika je triumfem kvantitativní metody a kvantitativní metoda je vítězstvím sterility a zániku.“

Budu vám vyprávět svůj osobní příběh, v němž figuruje statistika jako metoda dodávající kuráž a chuť do života – za předpokladu, že je správně interpretována. Tento příběh vyhláší svatou válku degradaci intelektu tím, že vypráví o užitečnosti suché, akademické vědy. Srdce a hlava jsou stejně číselnými částmi jediného těla, jedné osobnosti.

V červenci roku 1982 jsem se dozvěděl, že trpím bránicním mesotheliomem\*\*, vzácnou, ale vážnou formou rakoviny, která je obvykle vyvolávána vdechováním azbestu. Když jsem se po operaci vzpamatoval, první, na co jsem se zeptal své lékařky a chemoterapeutky, bylo: „Poradte mi, která je

\* (Joseph) Hilaire (Pierre René) Belloc (1870–1953) byl britský spisovatel, historik a básník; narodil se ve Francii. (Pozn. překl.)

\*\* Mesotheliom je zhoubný nádor celomové výstelky (pohrudnice, pobřišnice nebo osrdčnicku). (Pozn. překl.)

nejlepší odborná kniha o mesotheliomu?" Odpověděla diplomatičky (a byl to jediný případ, kdy se odchytila od své obvyklé naprosté otevřenosti), že lékařská literatura na toto téma neobsahuje nic, co by stálo za přečtení.

Samozřejmě že doporučení nehledat poučení v literatuře působí na intelektuála stejně jako na člověka coby nejvíce sexuálně založeného primáta doporučení zachovávat pohlavní zdrženlivost. Jakmile jsem jen trochu mohl chodit, namítl jsem si to přímo do Countwayovy lékařské knihovny na Harvardově univerzitě a do počítačového bibliografického vyhledávače jsem zadal heslo „mesotheliom“. Hodinu poté, když jsem již byl zavalen nejnovější literaturou o bránicním mesotheliomu, jsem si se suchým hrdlem uvědomil, jak laskavou radu mi má lékařka poskytla. Ta literatura totiž měla být ve své otevřenosti jen těžko brutálnější: mesotheliom je neléčitelný, přičemž medián přežití je osm měsíců od jeho zjištění. Seděl jsem zkoprněle asi čtvrt hodiny, pak jsem se ale zasmál a řekl si: Tak proto nechceti, abych si o tom něco přečetl. A mozek mi, zaplat pánbůh, začal opět pracovat.

Jestliže by útržkovitá informace v podobě této pesimistické prognózy měla s sebou nést nějaké riziko, pak já bych v té chvíli mohl být klasickým příkladem. Postoj k věci je při boji s rakovinou velmi důležitý, přestože si nedovedeme vysvětlit proč (já sám se konzervativně domnívám, že psychologický stav přímo souvisí s imunitním systémem). Porovnejte lidi se stejným typem rakoviny, stejného věku, zdravotního stavu a socioekonomického statutu a se stejnou příslušností k sociální třídě, a zjistíte, že – bráno zcela obecně – tendenci žít déle mají jedinci s pozitivním přístupem, vyznačujícím se silnou vůlí a touhou po životě a ne jenom pasivním přijímáním toho, co jim řeknou doktoři. O pár měsíců později jsem měl možnost se zeptat sira Petera Medawara, který byl nejen nositelem Nobelovy ceny za imunologii, ale pro mě osobně i velkým vědeckým vzorem, co může být nejlepším lékem pro úspěšné léčení rakoviny. Odpověděl: „Optimistická osobnost.“ Charakterizovat někoho výstižně a za určitým účelem

v krátkosti nelze, ale myslím si, že já jsem našel klidný, vyvážený a vždy předpokládající pozitivní vývoj věcí. Tedy člověk, kterého za optimistickou osobnost označit lze.

Lékaři se zpravidla potýkají s následujícím dilematem: Jelikož pro boj s onemocněním je pozitivní postoj pacienta velmi důležitý, měli by být pacienti vůbec seznamováni s tak pochmurnými statistickými závěry, zejména pokud se dá předpokládat, že jen málokterý z nich rozumí statistice natolik, aby mohl sám zhodnotit, co statistická data skutečně znamenají? Dlouhá léta jsem studoval evoluci suchozemských plžů na Bahamských ostrovech, přičemž jsem kvantitativní metody ve značné míře používal. Přitom jsem však získal jednu důležitou zkušenost, o které jsem přesvědčen, že významně pomohla prodloužit můj život. Nejlépe ji snad mohu vyjádřit Baconovými slovy: Ve znalosti je síla.

Problém může být definován velmi jednoduše: Co ve skutečnosti a co ve všeobecně srozumitelné řeči znamená tvrzení „medián přežití je osm měsíců“, tedy že polovina pacientů umírá do osmi měsíců? Mám vážné podezření, že většina lidí, kteří nejsou dostatečně obeznámeni se statistikou, si toto konstatování vyloží větou „za osm měsíců už pravděpodobně nebudu žít“. Avšak to je přesně ten závěr, kterému je nutné se za každou cenu vyhnout, protože přímo protičeží požadavku, aby pacient byl motivován k léčbě a aby k ní měl pozitivní přístup.

Samozřejmě, že jsem z neúprosného konstatování ve vědecké literatuře neměl žádnou radost, zároveň jsem však nepodlehł pokusům vyložit si ho zmíněným pesimistickým způsobem. Moje profesionální zkušenost vždy počítá s pozitivní alternativou výkladu věty „polovina pacientů umírá do osmi měsíců“. Rozdíl je malý, ale velmi významný – zahrnuje totiž způsob myšlení, kterého používám ve svém vě-

\* Francis Bacon (1561–1626) byl britský filozof a státník, jeden z prvních, kteří prosazovali používání vědeckých metod. (Pozn. překl.)

deckém oboru, tedy v evoluční biologii a v přírodních vědách všeobecně.

Stále si se sebou neseme historickou zátěž platonského dědictví, která nás nutí hledat definice kategorií a ostré hranice mezi nimi. Proto doufáme, že jednou budeme schopni přesně definovat počátek života každého jedince a stejně tak i okamžik smrti, přestože příroda často pracuje s neredukovatelným kontinuem. Toto platonské dědictví, s jeho důrazem na jednoznačné rozlišování a oddělování neměnných entit, nás svádí k tomu, abychom cháпали statistické míry vyjadřující středovou tendenci chybně, ba dokonce zcela opačně, než jak by měly být interpretovány v našem reálném světě proměnlivosti, polostínů a kontinuí. Jinými slovy, na aritmetický průměr a na medián pohlížíme, jako by to byly objektivní skutečnosti, a na variabilitu, která umožňuje jejich výpočet, jako na sérii přechodných či nepřesných měření, která získáme během identifikace této skryté podstaty. Jestliže by byl medián reálnou veličinou a variabilita okolo mediánu pouze nástrojem pro jeho výpočet, pak konstatování „polovina pacientů umírá do osmi měsíců“ by bylo konstatováním objektivní skutečnosti.

Všichni evoluční biologové však vědí, že variabilita je neredukovatelným přírodním jevem. Objektivní skutečnost je tak sama variabilita a nikoliv průměrná hodnota vypočítaná ze série nepřesných měření. Aritmetický průměr a medián jsou pouhými abstrakcemi. Proto jsem se začal na statistická data související s mesotheliomem dívat zcela odlišně – a to nikoliv pouze proto, že jsem od přírody optimista, který je spokojen, že má ještě půl krajíce, zatímco pesimista si za stejné situace stěžuje, že má už půl krajíce snědenu, ale v první řadě proto, že vím, že realitou je sama variabilita. Musel jsem se tedy začít zabírat variabilitou namísto průměry.

Když jsem se dočetl o osmiměsíčním mediánu, má první intelektuální reakce byla: Dobře, polovina lidí bude žít déle – jaké jsou tedy mé šance být v této polovině? Dychtivě a s nervozitou jsem četl asi hodinu a pak jsem si s úlevou od-

dychl. Zaplat' pánbůh. Měl jsem všechny předpoklady pro to, abych i za této situace žil déle. Byl jsem mladý, má choroba byla rozpoznána v poměrně raném stadiu, mohl jsem být léčen nejdokonalějšími metodami, které byly v té době k dispozici. Dále jsem měl svůj svět, pro který jsem chtěl žít, a navíc – věděl jsem, jak správně pohlízet na realitu, namísto abych se jí již předem obával.

Další vzpruhu mi dodala ještě jedna zvláštní okolnost. Okamžitě jsem si uvědomil, že rozložení četností okolo osmi-měsíčního mediánu by mělo být tím, co statistikové označují jako „pravostanně asymetrické“. V symetrickém rozložení je totiž křivka četností ležící nalevo od středové hodnoty zrcadlovým obrazem toho, co je napravo. V asymetrickém rozložení vyblhá variální křivka na jednu straně středové hodnoty do větší vzdálenosti než na opačné straně; jestliže k levé straně, pak se označuje jako levostanně asymetrická, jestliže k pravé straně, pak jako pravostanně asymetrická. Uvažoval jsem tak, že rozložení variability by v mém případě mělo být pravostanně asymetrické, protože levá strana variální křivky zahrnuje jako nejnižší hranici nulu (protože mesotheliom může být spolehlivě diagnostikován jen u zemřelého člověka nebo relativně krátce před jeho smrtí). Proto rozložení variant v levé polovině má mnohem menší prostor – musí se vtěsnat mezi nulu a osm měsíců. Ale pravá část křivky může být velmi rozsáhlá a může zahrnovat mnoho let, i když nakonec nikdo nepřežije. Rozložení variability tedy nutně musí být pravostanně asymetrické, a proto jsem potřeboval vědět, jak daleko na časové stupnici variální křivka běží, jaká je tedy extrémní doba přežití. Potřeboval jsem to vědět z jednoho prostého důvodu – byl jsem si totiž jistý, že můj případ spadá do pravé části variální křivky, a význam pro mne měla pouze otázka, jaká je extrémní hodnota v této části křivky.

Křivka byla opravdu výrazně pravostanně asymetrická, zasahující na této straně velmi daleko (i když s nízkými četnostmi), do vzdálenosti několika let od středové četnosti

osmi měsíců. Neviděl jsem žádný důvod, proč bych nemohl být v této části křivky, a s úlevou jsem si oddychl. Pomohly mi mé odborné znalosti. Porozuměl jsem křivce četností správně. Položil jsem si správnou otázku a našel na ni správnou odpověď. Pravděpodobně jsem získal to nejcennější, co se za daných okolností získat dalo – čas. Nemusel jsem se zastavit a jako Ezechiáš neprodleně následovat Izaiášův příkaz „postav dům, abys mohl zemřít“. Měl bych mít tudíž čas k přemýšlení, plánování a k boji.

Ke statistickému rozložení četností chci říci ještě jednu poznámku. Je totiž vždycky závislé na předem daných okolnostech – v případě statistických údajů, které jsem čerpal z odborné literatury, šlo o přežití s mesotheliomem léčeným konvenčními metodami. Jestliže se však okolnosti změní, může se změnit celá křivka. Já jsem byl zařazen do experimentálního způsobu léčení, a jestliže mi štěstěna bude přát, budu po čase jedním z případů ve zcela jiném rozložení četností, kde medián bude mít mnohem vyšší hodnotu, než je současných osm měsíců, a pravá část variální křivky bude zasahovat až do oblastí přirozených úmrtí v pokročilém věku.

Podle mého názoru se stalo poněkud módou považovat vyrovnání se s faktem nadcházející smrti za něco, co odpovídá vnitřní důstojnosti. Samozřejmě souhlasím s názorem, že je čas mluvit a čas umřít – a když můj čas vyprší, tak doufám, že se smrti podívám do očí s klidem, kterého si ve své povaze tak cením. Většinou se však ztotožňuji s bojovnějším názorem, že smrt je nepřítel, a nevyčítám nic těm, kteří se do nepřítelnosti vztekají, když světlo na konci dne odchází.

Zbraní využívaných k obraně je nespočetně – a nejučinnější z nich je humor. Na paleontologickém symposiu ve Skotsku již oznámili moje úmrtí a jen málo chybělo k tomu, abych si s potutelnou radostí přečetl svůj nekrolog, který napsal jeden z mých nejlepších přátel (používá rovněž statistiku, a i když je velmi kritický a nepřijímá věci bez pochybnosti, tentokrát prostě nepředpokládal, že bych se mohl

dostat tak daleko od střední hodnoty četnosti). Avšak tato příhoda přesto působila, že jsem se poprvé od doby, kdy mi byla sdělena moje diagnóza, mohl od plic zasmát. Jen pomyslete, doslova a do písmene jsem se ztotožnil s nejznámějším výrokem Marka Twaina: Zprávy o mé smrti jsou značně přehnané.

## DOSLOV

Tak jako byl v padesátých a šedesátých letech minulého století vůdčí osobností americké paleontologie Alfred S. Romer, tak v posledních dvaceti letech to byl Stephen Jay Gould. Oba ve svých oborech (Romer v paleontologii obratlovců, především obojživelníků a plazů, Gould v paleontologii měkkýšů, především plžů) vynikali, ale to by samo o sobě žádnou pozornost vzbuzovat nemuselo, protože dobrých paleontologů je více a paleontologie se tím neliší od ostatních oborů. Čím na sebe oba upozornili, byl jejich přesah do dalších oblastí lidského poznávání. Romer se od hledání, popisu a taxonomické interpretace fosilů brzy dostal k problému, jak tyto hmatatelné doklady evoluce, pocházející ze vzdálené geologické minulosti, interpretovat ve fylogenetickém kontextu – odtud byl už jen malý krok nejen ke srovnávací anatomii dnešních obratlovců (jejich znalost je naprosto nezbytným předpokladem paleontologické práce již od dob Cuviera), ale především k vývojové morfologii. Ontogenetický vývoj se může pro paleontologa stát zdrojem cenných informací jednak proto, že paleontolog lépe než kdokoli jiný dokáže v ontogenezi rozpoznat rysy zděděné po předcích a odlišit je od později získaných adaptací, ale také proto, že dokáže ontogenetické znaky dosazovat na místa, která jsou u fosilií v důsledku fragmentárního záznamu prázdná. Proto se Romer postupem doby stal i vynikajícím vývojovým morfologem.