

Jacek LORKOWSKI  
Monika RAULINAJTYS-GRZYBEK

## **Redukcja kosztów utraconych możliwości - najważniejsze globalne programy przełomu XX i XXI wieku w medycynie**

**Reduction of opportunity costs - the most important global programs of the turn of the 20th and 21st century in medicine**

<sup>1</sup>Klinika Ortopedii i Traumatologii Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA w Warszawie  
Kierownik Kliniki:  
prof. dr hab. med. Ireneusz Kotela

<sup>2</sup>Katedra Rachunkowości Menedżerskiej Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie  
Kierownik Katedry:  
prof. dr hab. Gertruda K. Świdowska

**Koszty ochrony zdrowia w każdym państwie świata są z roku na rok coraz wyższe. Problemem globalnym są nie tylko koszty bezpośrednie, ale i pośrednie. Międzynarodowe gremia chcą dokonać redukcji kosztów leczenia, ale też i kosztów utraconych możliwości ustanowiły w ostatnich 30 latach kolejno: Dekadę Mózgu, Dekadę Kości i Stawów oraz Dekadę Bezpieczeństwa na Drogach. Główne założenia tych globalnych programów przedstawiono w niniejszej pracy.**

**The costs of health care in each country are higher each year. International groups wanted to reduce the cost of treatment, but also the cost of lost opportunities. Thus, in the last 30 years they have established the following decades: the Brain Decade, the Bones and Joints Decade and the Road Safety Decade. The main assumptions of these global programs are presented in this paper.**

### **Wstęp**

W Polsce po okresie transformacji ustrojowej, w latach 90-tych lekarze zaczęli liczyć rzeczywiste koszty świadczeń medycznych. Wówczas to, być może po raz pierwszy w Polsce, poza bezpośrednimi kosztami procedur medycznych, zaczęto również liczyć na szeroką skalę straty, które są następstwem rozmaitych schorzeń, a które obciążają społeczeństwo i gospodarkę narodową [1,2,3,4]. Zgodnie z tym, co miało miejsce już od lat w krajach gospodarki rynkowej, zaczęto analizować to, co w ekonomii nazywa się kosztami utraconymi, alternatywnymi czy też kosztami utraconych możliwości [5,6]. Koszty są bowiem nieodłącznym pojęciem pojawiającym się w każdej ekonomicznej analizie zdrowia i ochrony zdrowia. Pod pojęciem kosztów w ekonomii rozumiemy wartość pracy lub zasobów majątkowych w danym okresie użytych w celu uzyskania konkretnego produktu lub wyniku [7].

W ten sposób rozpoczęto liczenie nie tylko kosztów bezpośrednich świadczeń medycznych, ale i koszty utraconych możliwości. W tych przypadkach badania ogólnosiwiatowe pokrywały się z badaniami przeprowadzonymi w Polsce. Powszechnie wiadomym jest, że w chwili obecnej w państwach rozwiniętych najczęstszymi przyczynami zgonów są choroby układu krążenia, choroby nowotworowe i urazy. Choroby układu krążenia, a w szczególności ich wpływ na centralny system nerwowy, były również tematem działań Dekady Mózgu. Urazy i inne schorzenia narządu ruchu były tematem Dekady Kości i Stawów. Wypadki komunikacyjne, nazwane zostały „największą amerykańską wojną” od czasów Wojny Secesyjnej i m.in. wywołane przez nie urazy są tematem Dekady Bezpieczeństwa na Drogach [11,12,13].

### **Słowa kluczowe:**

koszty alternatywne, koszty utraconych możliwości, koszty bezpośrednie, koszty pośrednie, Dekada Mózgu, Dekada Kości i Stawów, Dekada Bezpieczeństwa na Drogach

### **Key words:**

opportunity costs, direct costs, indirect costs, Brain Decade, Bones and Joints Decade, Road Safety Decade

### **Dekada Mózgu**

25 czerwca 1989 ówczesny prezydent Stanów Zjednoczonych George Bush senior ustanowił, a 17 lipca 1990 roku ogłosił, rozpoczęcie Dekady Mózgu. Obejmowała ona lata 1990-2000 [14,15,16]. W trakcie jej trwania S. Ogawa opisał zjawisko naturalnego kontrastowania zależnego od utleniania krwi w obrazowaniu rezonansem magnetycznym (blood oxygenation kada Mózgu

25 czerwca 1989 ówczesny prezydent Stanów Zjednoczonych George Bush senior ustanowił, a 17 lipca 1990 roku ogłosił, rozpoczęcie Dekady Mózgu

### **Globalne programy redukujące koszty utraconych korzyści**

Analiza kosztów utraconych możliwości, których kalkulację rozpoczęto w Polsce w latach 90-tych XX wieku, nałożyła się z działalnością „Dekady mózgu”, „Dekady kości i stawów” oraz trwającej aktualnie „Dekady bezpieczeństwa na drogach” [8,9,10]. Dekady te organizowane były tak, aby wskazywały na największe koszty utraconych możliwości, wynikające z przedwczesnych zgonów i chorób, w szczególności tych przewlekłych.

Adres do korespondencji:

dr hab. med. Jacek Lorkowski  
Klinika Ortopedii i Traumatologii  
Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA  
02-507 Warszawa  
ul. Wołoska 137  
e-mail: jacek.lorkowski@gmail.com

dr hab. Monika Raulinajtys-Grzybek  
prof. SGH  
Katedra Rachunkowości Menedżerskiej  
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
02-554 Warszawa  
al. Niepodległości 162  
e-mail: mrauli@sgh.waw.pl

zgu. Obejmowała ona lata 1990-2000 [14,15,16]. W trakcie jej trwania S. Ogawa opisał zjawisko naturalnego kontrastowania zależnego od utleniania krwi w obrazowaniu rezonansem magnetycznym (blood oxygenation level-dependent magnetic resonance imaging, BOLD-MRI), dzięki czemu możliwe stały się badania funkcjonalne nad relacją między mózgiem jako strukturą anatomiczną, a umysłem – struktura kongwistyczną za pomocą rezonansu magnetycznego (functional MRI) [17,18]. W latach 90-tych XX wieku wprowadzono do leczenia antydepresant Prozac, czyli tzw. tabletkę szczęścia. Rozpoczęło to debatę na temat neurologii, neurobiologii i psychiatrii pod hasłem czy farmakologia i „czy Prozac może zastąpić Freuda?” (Veggeberg S. K., Leczenie umysłu). Analizowano plejotropowe działanie leków [19,20]. Wyróżnił się w ten sposób wyraźny podział na 2 kierunki rozwojowe psychiatrii tj. psychoterapię i farmakoterapię. W badaniach w okresie Dekady Mózgu zwrócono również szczególną uwagę na chorobę Alzheimer’a, prowadzącą do całkowitej utraty pamięci, zdolności asocjacyjnych, pełnej dezintegracji społecznej i w ostateczności do utraty osobowości [21,22]. W okresie Dekady rozpoczęto również badania układu nerwowego w oparciu o analizy fraktalne, de facto nową dziedzinę wiedzy zapoczątkowaną niecałe 10 lat wcześniej przez B. Mandelbrota [23,24]

W okresie Dekady Mózgu trzykrotnie przyznano Nagrodę Nobla za osiągnięcia z dziedziny neurologii czy neurobiologii. W 1991 roku Nagrodę Nobla otrzymali E. Neher i B. Sakmann za badania nad funkcjami kanałów jonowych. Znajdują się one w błonie komórkowej i umożliwiają wymianę jonów między wnętrzem a otoczeniem komórki, co stanowi strukturalne podłoże dla złożonych zjawisk elektrycznych. W 1997 r. Nagrodę Nobla przyznano S.B. Prusinerowi za odkrycie prionów, tj. zmutowanych białek mogących wywoływać procesy patologiczne, w tym chorobę Creutzfeldta-Jakoba. Koncepcja prionów jako czynników etiologicznych, infekcyjnych, zbudowanych wyłącznie z białka (bez kwasów nukleinowych), była nowa w nauce.

Wymagało to zrozumienia i przyjęcia całkowicie odmiennego sposobu ich odtwarzania, gdyż białka zgodnie z naszą ówczesną wiedzą nie zawierały informacji genetycznej [25,26,27]. W 2000 roku Nagrodę Nobla otrzymali A. Carlsson, P. Greengard i E. Kandel za badania nad transdukcją sygnału w układzie nerwowym [28]. A. Carlsson przeprowadzał badania nad dopaminą, jednym z podstawowych neuroprzekazników. Odkrył, że miejsca w których mamy wysokie stężenie dopaminy i noradrenaliny nie pokrywają się. Zauważył, że prekursor dopaminy lewodopamina może niwelować te objawy

choroby Parkinsona. L-dopa potrafi pokonać barierę krew-mózg i stała się pierwszym znanym lekiem na chorobę Parkinsona. Inne badania A. Carlssona dotyczyły neuroprzekaznika serotoniny i blokowania jej receptorów, co ma podstawowe znaczenie m.in. w leczeniu depresji [29,30,31,32].

P. Greengard badał również działanie dopaminy i wpływ jej niedoboru na chorobę Parkinsona. Badał również inne neuroprzekazniki, takie jak noradrenalina i serotonina i ich wpływ na centralny system nerwowy. Analizował tzw. powolną transmisję synaptyczną. Odpowiada ona za część procesów neurobiologicznych odpowiedzialnych m.in. za nastrój i stopień koncentracji uwagi, a przez modulowanie szybkiej transmisji synaptycznej także za generowanie dźwięków (mowę), ruchy mięśni wywoływane przez impulsy płynące przez drogi piramidowe oraz wpływa na charakter bodźców odbieranych przez narząd zmysłów. Inne badania P. Greengarda dotyczyły fosforylacji białek wewnątrz neuronów i jej wpływu na zmianę aktywności i funkcji komórki nerwowej. Wykazał on, że decyduje to o specyficzności komórki. Kolejnym tematem jego badań była analiza białka DARPP-32. Wykazał on, jego interakcję z innymi neuromediatorami w obrębie jąder podstawy mózgu. Nie udało mu się jednak dokonać znaczącego postępu w zakresie wpływu DARPP-32 na rozwój schizofrenii, nad czym pracował [33,34,35,36].

Kolejnym badaczem uhonorowanym Nagrodą Nobla w 2000 roku, czyli pod koniec Dekady Mózgu był E. Kandel. Jego badania dotyczyły głównie procesów zapamiętywania. Przeprowadzane były głównie na mięczakach, ale okazało się że podobne mechanizmy działają również u wyższych zwierząt i człowieka. Wykazano w nich, że liczba synaps rośnie wraz z nauką, maleje po jej zaprzestaniu, przy wykonywaniu czynności rutynowych. Uzupełnieniem tego były badania tzw. wzmocnienia synaptycznego. E. Kandel wykazał, że wcześniejsze pobudzenie komórek nerwowych impulsami elektrycznymi o wysokiej częstotliwości, skutkuje ich zapamiętywaniem i zwiększoną reakcją na standardowy bodziec. Utrzymywanie się wzmocnienia synaptycznego jest procesem długotrwałym [37,38,39,40].

Wszystkie powyższe badania mają lub prawdopodobnie będą mieć znaczący wpływ na redukcję kosztów społecznych wymienionych powyżej chorób, mających często znamiona chorób cywilizacyjnych [41,42].

### **Dekada Kości i Stawów**

W 1998 roku w Lund zainicjowano, a 13 stycznia 2000 w siedzibie WHO w Genewie oficjalnie proklamowano „Dekadę Kości i Stawów 2000-2010”. Była to pierwsza tak powszechna ini-

cyjatywa na rzecz rozpowszechniania wiedzy i prewencji chorób narządów ruchu. W krajach gospodarki rynkowej wiedziano, że jest to problem medyczny społeczny, ale i ekonomiczny. W roku 2000 papież Dekadzie udzielił Papież Jan Paweł II, Prezydent Stanów Zjednoczonych- Bill Clinton i rządy 44 innych krajów, w tym Polska. W ramach Dekady współpracowało ponad 700 organizacji z kilkuset państw na całym świecie [43,44,45,46].

Celem Dekady było zmniejszenie zachorowań, kalectwa i liczby zgonów będących skutkiem schorzeń narządu ruchu i wypadków komunikacyjnych. Dolegliwości narządu ruchu są najczęstszym powodem ograniczenia sprawności i stanowią w USA połowę wszystkich przewlekłych schorzeń u osób powyżej 65 roku życia. Podobna sytuacja była i jest na całym Świecie, w tym w Polsce i innych krajach wysoko rozwiniętych. Aktualnie kilkaset mln ludzi na całym świecie cierpi z powodu schorzeń narządu ruchu. Przewiduje się, że w stosunku do roku 2000, w roku 2020 dojdzie do podwojenia tej liczby z powodu znacznego wzrostu liczby osób powyżej 50 roku życia. W Polsce już w 1996 roku 1.5 mln osób nie mogło się poruszać albo miało z tym kłopoty, a 350 tys. z nich poruszało się wyłącznie po mieszkaniu (GUS). Aktualnie, zgodnie z kalkulacjami GUS, przewiduje się, że w 2020 r. będzie w Polsce 9 mln osób powyżej 50 roku życia. W swili obecnej zespoły bólowe kręgosłupa są drugim co do częstości powodem przewlekłej absencji chorobowej w populacji osób w wieku produkcyjnym. Zmiany zwyrodnieniowe stawów są na świecie czwartym najczęstszym powodem problemów zdrowotnych u kobiet i ósmym wśród mężczyzn. Zgodnie z analizami wykonanymi w Skandynawii w okresie Dekady Kości i Stawów, dolegliwości narządu ruchu są powiązane z najwyższymi kosztami leczenia, i stanowią 1/4 całości wydatków ponoszonych z tytułu leczenia chorób [47,48,49,50,51].

Kolejnym problemem, na który zwróciła uwagę Dekada Kości i Stawów jest osteoporoza. Jedna z 3 kobiet i jeden z 12 mężczyzn po 50 roku życia będzie chorował na osteoporozę. Nieleczona osteoporoza prowadzi do złamań i kalectwa. Szacuje się, iż w Polsce na osteoporozę choruje około 3.3 mln osób. Ryzyko złamania u 50-letniej kobiety wynosi prawie 40%. Różny jest stopień ryzyka w przypadku różnych typów złamań osteoporotycznych. O ile typowe złamania osteoporotyczne takie jak złamania dolnych żeber, trzonów kręgów czy końca dalszego kości przedramienia najczęściej nie wymagają leczenia operacyjnego, to złamania końca bliższego kości udowej nie tylko wymagają zaopatrzenia chirurgicznego, ale i stanowią ogromne ryzyko dla chorych. Wg badań przeprowadzonych na dużych grupach, po złamaniu szyjki

kości udowej a w roku 2050 będzie ich 2,5 mln. Dane szacunkowe wskazują, iż jedna trzecia kobiet po 50 roku życia dozna złamania w wyniku osteoporozy. Przeważająca część kobiet chorujących na osteoporozę w Polsce nie leczy się z powodu zbyt wysokich wydatków [52,53,44,55,56,57,58].

Wypadki komunikacyjne i powiązane z nimi urazy wielonarządowe są kluczowym powodem śmierci i przyjęć do szpitali w grupie wiekowej poniżej 45 roku życia. Co 30 sekund jedna osoba na świecie traci życie w wypadku drogowym. „Dekada Kości i Stawów 2000 - 2010” miała na celu odwrócenie powyższych trendów. Niestety nie udało się to. Skalę problemu najlepiej wyjaśnia ustanowienie kolejnego dziesięciolecia Dekadą Bezpieczeństwa na Drogach [59,60,61].

W czasie Dekady Kości i Stawów widoczny był znaczący postęp w diagnostyce. Radiografia cyfrowa z teleradiografią zastąpiła tradycyjne badanie radiologiczne. Tomografia komputerowa stała się powszechnie dostępna, podobnie jak rezonans magnetyczny. Badanie MRI całkowicie zastąpiło artroskopie diagnostyczne. CT i MRI o rozdzielczości poniżej 100 mikronów) umożliwiły wykonywanie tzw. „wirtualnej biopsji”. Dodatkowo możliwe stało się nakładanie obrazów MRI, CT i PET [62,63,64,65].

Nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju endoprotez stawów, często implantowanych przy pomocy nawigacji komputerowej. W Polsce w tym czasie, rosły kolejki osób oczekujących na wszczepienie endoprotez. Zmieniło się to w 2 ostatnich latach, kiedy kolejki te wyraźnie się zmniejszyły [66,67,68]. Nie notujemy większego postępu w farmakoterapii choroby zwyrodnieniowej stawów. Nadal dominuje leczenie objawowe za pomocą niesterydowych leków przeciwzapalnych. Tzw. leki modyfikujące strukturę tkankową są ciągle w fazie rozwojowej. Odwrotna sytuacja zaistniała w reumatoidalnym zapaleniu stawów. Pewnym przełomem jest wprowadzenie leków biologicznych produkowanych z zastosowaniem najnowszych zdobyczy inżynierii genetycznej [69,70,71].

Za totalną porażkę Dekady można uznać całkowitą destrukcję zdrowego stylu życia. Obowiązującym stylem życia „pokolenia Z”, „generacji Z”, „Post-Millennials-ów”, „pokolenia internetowego”, „pokolenia C” jest życie w sieci i gry komputerowe. Aktywność fizyczna w dużym stopniu została zastąpiona przez zajęcia w świecie wirtualnym. Być może warto w sensie mentalnym cofnąć się nieraz o 400 lat, kiedy nadworny lekarz Zygmunta Augusta – Wojciech Oczko (1537–1599) napisał: „ruch zastąpi prawie każdy lek, podczas gdy żaden lek nie zastąpi ruchu”. Ruch to nie tylko profilaktyka

i leczenie schorzeń narządów ruchu, ale również układu krążenia, układu oddechowego, systemu odpornościowego i chorób metabolicznych. W tym aspekcie promowany w Dekadzie Kości i Stawów Nordic Walking można uznać za jeden z niewielu dostępnych dla każdego sposobów na poprawę stanu zdrowia, zwiększenia jakości szans i szans na długowieczność. Niestety ruch nie jest lekiem, który można kupić w aptece czy też otrzymać wprost jako bonus w korporacji [72,73,74,75].

Analogicznie jak w przypadku Dekady Mózgu działania Dekady Kości i Stawów miały i mają wpływ na redukcję kosztów utraconych i zmniejszenie kosztów społecznych schorzeń narządu ruchu [76,77,78].

### Dekada Bezpieczeństwa na Drogach

2 marca 2010 roku Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych ogłosiło trwającą aktualnie „Dekadę Bezpieczeństwa na Drogach” a jako jej podstawowy cel wskazało: „Zahamowanie a następnie obniżenie ilości ofiar śmiertelnych na drogach, na całym świecie” [79,80,81,82].

Badania przeprowadzane w 2008 roku wskazywały na co najmniej podwojenie ilości pojazdów na świecie w ciągu następnych 10 lat (2008 - 672 milionów pojazdów). W Polsce śmiertelność okołowypadkowa – 14,5 na 100 tys., jest jedną z najwyższych w Europie (np. UK 5,5). Do wysokiej śmiertelności powypadkowej należy dodać również występujący u znacznej ilości ofiar, często znaczny uszczerbek na zdrowiu uniemożliwiający kontynuację pracy zawodowej. Nie zabezpiecza w sposób optymalny bezpieczeństwa ofiar wypadków istniejący już, ale nadal dopiero budowany czy też udoskonalany system centrów urazowych. Wprowadzony w połowie I dekady XXI wieku system SOR-ów nie w pełni się sprawdził, głównie ze względów finansowych. Podstawą centrów urazowych muszą być sprawnie działające SOR-y. Podobne problemy występują zresztą nie tylko w Polsce. W krajach Europy Zachodniej, gdzie system ten funkcjonuje bardziej optymalnie, ponoszone są na niego relatywnie większe nakłady [83,84,85,86,87,88]. Nawet najbanalniejsze wypadki komunikacyjne tzw. „stłuczki” skutkują pojawiającymi się często po latach lub pogłębiającymi się z wiekiem dolegliwościami bólowymi kręgosłupa, głównie szyjnego. Powoduje to ogromne problemy ekonomiczne [89,90].

W „Dekadzie Bezpieczeństwa na Drogach” wytyczne ONZ wskazały 5 podstawowych działań zmierzających pod redukcję i zapobieganiu śmiertelnym wypadkom na drogach. Są to:

- Powiększenie przepustowości dróg;
- Budowa bezpieczniejszych dróg;
- Budowa bezpieczniejszych pojazdów samochodowych;
- Bezpieczniejsze zachowania użytkowników na drodze;
- Poprawa opieki powypadkowej [91,92,93].

### Wnioski

1) Ocena kosztów alternatywnych jest niezbędna przy jakichkolwiek analizach dotyczących finansowania opieki zdrowotnej.

2) W ostatnich 30 latach realizowane są globalne programy kierowane przez ONZ i WHO ułatwiające redukcję kosztów utraconych możliwości w medycynie.

### Piśmiennictwo

1. Brongel L, Guzik P, Roterman-Konieczna I, Salapa K, Budzyński P, Hładki W, Jarzynowski W, Trybus M. Diagnostic groups of risk in trauma patients as independent homogenous groups of patients. Proposal for a catalogue for National Health Foundation. Clinical estimation of costs of treatment: I. Epidemiology of body injures. Ostry Dyżur 2010;3(3):94-102.
2. Hładki W, Lorkowski J, Trybus M. Ekonomiczne aspekty leczenia zaburzeń wzrostu kostnego autogennym przeszczepem szpiku kostnego. Ostry Dyżur 2010; 3(3):91-93.
3. Niedziółka J, Hoszowski K, Gawron J, Lachowicz W, Wachowiak A, Lorenc RS. Epidemiology of proximal femur fracture and results of therapy in patients treated at the Orthopedic-Trauma Ward of the Railway Hospital in Warsaw in the years 1986-1990. Pol Tyg Lek 1993;48(Supl.3):61-64.
4. Rydlewska-Liszkowska I, Jugo B, Kacprzak E. Costs and benefits of medical prevention in small enterprises. Med Pr 1997;48(6):717-725.
5. Hermanowski T. (red.) Szacowanie kosztów społecznych choroby i wpływu stanu zdrowia na aktywność zawodową i wydajność pracy. Wolters Kluwer Polska SA. Warszawa 2013.
6. Raulinajtys-Grzybek M. Zarządzanie kosztami podmiotów leczniczych: Rola i zadania pielęgniarek Wolters Kluwer Polska SA. Warszawa 2013.
7. Świdarska GK. (red.) Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza. MAC/Difin. Warszawa 2017.
8. Editorial. Implementation plan for the “Decade of the Brain”. Neurology 1990;40:1483-1486.
9. Krug E. Decade of Action for Road Safety 2011-2020. Injury 2012;43(1):6-7.
10. Lorkowski J, Gryglewski A. Dekada Kości i Stawów - „przewrót kopernikański” w diagnostyce i leczeniu schorzeń narządu ruchu? Monit Lek 2004;2(2):23-25.

11. **Evaniew N, Godin K, Schemitsch EH, Bhandari M.** Evidence gaps in the global decade of road traffic safety. *J Orthop Trauma* 2014;28(Suppl.1):15-17.
12. **Peden M.** Global collaboration on road traffic injury prevention. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2005;12(2):85-91.
13. **Schmucker U, Ekkernkamp A, Stengel D.** Welcome to a decade of action that can make a change! *J Trauma Manag Outcomes* 2013;7(1):1.
14. **Joseph DG.** The decade of the brain--a decade of scholarship. A bibliography of the History of the Neurosciences, 1990-2000. *J Hist Neurosci* 2001;10(1):113-121.
15. **Tandon PN.** The Decade of the Brain: A Brief Review. *Neurol. India* 2000;48:199-207.
16. **Young LE.** Decade of the brain: 1990-2000 contemporary issues in the brain-mind phenomena. *West Indian Med J* 1993;42(1):1-2.
17. **Kim SG, Ogawa S.** Biophysical and physiological origins of blood oxygenation level-dependent f-MRI signals. *J Cereb Blood Flow Metab* 2012;32(7):1188-1206.
18. **Ogawa S.** Finding the BOLD effect in brain images. *Neuroimage* 2012;62(2):608-609.
19. **Marek GJ, McDougle CJ, Price LH, Seiden LS.** A comparison of trazodone and fluoxetine: implications for a serotonergic mechanism of antidepressant action. *Psychopharmacology (Berl.)* 1992;109(1-2):2-11.
20. **Nash LT, Hack S.** The pharmacological treatment of anxiety disorders in children and adolescents. *Expert Opin Pharmacother* 2002;3(5):555-571.
21. **Selkoe DJ, Schenk D.** Alzheimer's disease: molecular understanding predicts amyloid-based therapeutics. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 2003;43:545-584.
22. **Tolnay M, Probst A.** Review: tau protein pathology in Alzheimer's disease and related disorders. *Neuropathol Appl Neurobiol* 1999; 25(3): 171-187.
23. **Tiihonen J, Kuikka J, Räsänen P, Lepola U, Koponen H, Liuska A, Lehmusvaara A, Vainio P, Könönen M, Bergström K, Yu M, Kinnunen I, Akerman K, Karhu J.** Cerebral benzodiazepine receptor binding and distribution in generalized anxiety disorder: a fractal analysis. *Mol Psychiatry* 1997;2(6):463-471.
24. **Uemura K, Toyama H, Baba S, Kimura Y, Senda M, Uchiyama A.** Generation of fractal dimension images and its application to automatic edge detection in brain MRI. *Comput Med Imaging Graph* 2000;24(2):73-85.
25. **Prusiner SB.** Genetic and infectious prion diseases. *Arch Neurol* 1993;50(11):1129-1153.
26. **Prusiner SB.** The prion diseases. *Brain Pathol* 1998;8(3):499-513.
27. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1997/summary/>
28. <http://www.kognitywistyka.net/mozg/historia.html>
29. **Carlsson A.** The current status of the dopamine hypothesis of schizophrenia. *Neuropsychopharmacology* 1988;1(3):179-186.
30. **Carlsson A.** Treatment of Parkinson's with L-DOPA. The early discovery phase, and a comment on current problems. *J Neural Transm (Vienna)* 2002;109(5-6):777-787.
31. **Carlsson A.** Thirty years of dopamine research. *Adv Neurol* 1993;60:1-10.
32. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/carlsson/biographical/>
33. **Svenningsson P, Nairn AC, Greengard P.** DARPP-32 mediates the actions of multiple drugs of abuse. *AAPS J* 2005;7(2):353-360.
34. **Greengard P.** The neurobiology of dopamine signaling. *Biosci Rep.* 2001;21(3):247-269.
35. **Greengard P.** The neurobiology of slow synaptic transmission. *Science* 2001;294(5544):1024-1030.
36. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/greengard/facts/>
37. **Jessell TM, Kandel ER.** Synaptic transmission: a bidirectional and self-modifiable form of cell-cell communication. *Cell* 1993;72(Suppl.):1-30.
38. **Kandel E, Abel T.** Neuropeptides, adenylyl cyclase, and memory storage. *Science* 1995;268(5212):825-826.
39. **Kandel ER.** The molecular biology of memory storage: a dialogue between genes and synapses. *Science* 2001;294(5544):1030-1038.
40. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/kandel/biographical/>
41. **Borg J, Holm L, Peloso PM, Cassidy JD, Carroll LJ, von Holst H, Paniak C, Yates D.** Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2004;(Suppl.43):76-83.
42. **The Human Sciences after the Decade of the Brain.** New perspectives on the neuro-turn in the social sciences and humanities. *International Symposium Materials.* Johannes Gutenberg-University. Mainz 2015.
43. **Björklund L.** The Bone and Joint Decade 2000-2010. Inaugural meeting 17 and 18 April 1998, Lund, Sweden. *Acta Orthop Scand* 1998;281(suppl.):67-80.
44. **Bush GW.** National bone and joint decade: 2002-2011. A proclamation by the President of the United States of America. *J Bone Joint Surg (Am.)* 2002;84 (8):1297-1298.
45. **Hamdan E, Bouzubar FF, Landry MD.** The Bone and Joint Decade (BJD) initiative: how did Kuwait perform? *World Health Popul* 2013;14(4):5-11.
46. **Lidgren L.** The bone and joint decade 2000-2010. *Bull World Health Organ.* 2003;81(9):629.
47. **Garfin SR, Andersson G, Gronblad M, Rydevik B.** The Bone and Joint Decade, 2000-2010, for Prevention and Treatment of Musculoskeletal Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24(11):1055-1057.
48. **Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD.** Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J Occup Environ Med* 2010;52(4):424-27.
49. **Katz SI.** Boning up for health: the national bone and joint decade. *J Bone Miner Res* 2004;19(10):1605-1656.
50. **Paudyal BP.** Bone and joint decade 2000-2010 in Nepalese perspective. *JNMA J Nepal Med Assoc* 2010;49(179):259-262.
51. **Walsh NE, Brooks P, Hazes JM, Walsh RM, Dreinhöfer K, Woolf AD, Akesson K, Lidgren L.** Standards of care for acute and chronic musculoskeletal pain: the Bone and Joint Decade (2000-2010). *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(9):1830-1845.
52. **Brongel L, Lorkowski J, Hładki W, Trybus T.** Dekada Kości i Stawów - „krok milowy” w diagnostyce i leczeniu schorzeń narządu ruchu? *Prz Lek* 2006;63(supl.5):9-13.
53. **Brown P, McNeill R, Leung W, Radwan E, Willingale J.** Current and future economic burden of osteoporosis in New Zealand. *Appl Health Econ Health Policy* 2011;9(2):111-123.
54. **Hładki W, Trybus M, Lorkowski J, Brongel L.** Osiągnięcia Dekady Kości i Stawów w obszarze działania medycyny ratunkowej. *Prz Lek* 2006;63(supl.5):14-16.
55. **Munuera - Martínez L.** Bone and joint decade: osteoporotic fractures. *An R Acad Nac Med (Madr)* 2006;123(4):813-823.
56. **Nassonov EL.** Musculoskeletal disorders in Russia at the end of the 20th century. *J Rheumatol (Suppl.)* 2003;67:56-58.
57. **Roux C.** The last decade has witnessed considerable improvement in the management of osteoporosis. *Joint Bone Spine.* 2010;77(suppl.2):101-102.
58. **Wilk R, Skrzypek M, Kowalska M, Kusz D, Koczy B, Zagórski P, Pluskiewicz W.** The 13-year observation of hip fracture in Poland-worrying trend and prognosis for the future. *Aging Clin Exp Res* 2018;30(1):61-69.
59. **Garlicki J, Mikula W, Paczkowski PM.** Epidemia urazów problemem stulecia. *Służba Zdrowia* 2001. [http://www.sluzbazdrowia.com.pl/artykul.php?numer\\_wydania=3089&art=2](http://www.sluzbazdrowia.com.pl/artykul.php?numer_wydania=3089&art=2)
60. **Lidgren L, Smolen J, Bentley G, Delmas P, Woolf A, Åkesson K, Compston J, Thorngren KG, van Riel P.** European Action Towards

- owards Better Musculoskeletal Health - A Public Health Strategy to Reduce the Burden of Musculoskeletal Conditions. The Bone & Joint Decade. Department of Orthopedics University Hospital Lund. [http://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2000/promotion/fp\\_promotion\\_2000\\_frep\\_15\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2000/promotion/fp_promotion_2000_frep_15_en.pdf)
- 61. Piasek R, Snela S.** Treatment of musculoskeletal injuries in children and adolescents during the Bone and Joint Decade 2000-2010. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 2011;76(2):99-104.
- 62. Blake MH, Lattermann C, Johnson DL.** MRI and Arthroscopic Evaluation of Meniscal Injuries. *Sports Med Arthrosc Rev* 2017;25(4):219-226.
- 63. Gholamrezanezhad A, Basques K, Batouli A, Matcuk G, Alavi A, Jadvar H.** Clinical Nononcologic Applications of PET/CT and PET/MRI in Musculoskeletal, Orthopedic, and Rheumatologic Imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2018;210(6):245-263.
- 64. Nemec SF, Marlovits S, Trattinig S, Matzek W, Mayerhoefer ME, Krestan CR.** High-resolution magnetic resonance imaging and conventional magnetic resonance imaging on a standard field-strength magnetic resonance system compared to arthroscopy in patients with suspected meniscal tears. *Acad Radiol* 2008;15(7):928-933.
- 65. Shimizu K.** Orthopedic research in the final year of the Bone and Joint Decade. *J Orthop Sci* 2010;15(5):610-611.
- 66. Benevenia J, Kirchner R, Patterson F, Bebe K, Wirtz DC, Rivero S, Palma M, Friedrich MJ.** Outcomes of a Modular Intercalary Endoprosthesis as Treatment for Segmental Defects of the Femur, Tibia, and Humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(2):539-548.
- 67. Janik J.** Oczekiwania na wszczepienie endoprotezy - ponad rok. Szybciej się nie da? *Rynek Zdrowia* 2017. <http://www.rynekzdrowia.pl/Uslugi-medyczne/Oczekiwania-na-wszczepienie-endoprotezy-ponad-rok-Szybciej-sie-nie-da,174876,8.html>
- 68. Machaj M, Lorkowski J, Kozień E, Hładki W, Kotela I.** Ocena i analiza kosztów endoprotezoplastyki stawu biodrowego. *Ostry Dyżur* 2014;7(1):22-27.
- 69. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jönsson B, Kanis JA.** Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos* 2013;8:136. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-013-0136-1>
- 70. Wong JJ, Shearer HM, Mior S, Jacobs C, Côté P, Randhawa K, Yu H, Southerst D, Vartharajan S, Sutton D, van der Velde G, Carroll LJ, Ameis A, Ammendolia C, Brison R, Nordin M, Stupar M, Taylor-Vaisey A.** Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMA collaboration. *Spine J* 2016;16(12):1598-1630.
- 71. Woolf AD.** The bone and joint decade. Strategies to reduce the burden of disease: the Bone and Joint Monitor Project. *J Rheumatol (Suppl.)* 2003;67:6-9.
- 72.** [https://pl.wikipedia.org/wiki/Wojciech\\_Oczko](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wojciech_Oczko)
- 73. Fąk T, Kaik-Woźniak A.** Proces edukacji do kultury czasu wolnego młodzieży gimnazjalnej w opinii rodziców. *Rozp Nauk AWF (Wrocław)* 2011;34:82-89.
- 74. Pałka K, Osińska E.** Aktywność fizyczna uczennic gimnazjum w opinii młodzieży i ich rodziców. *Probl Hig Epidemiol* 2015;96(2):458-466.
- 75. Razina AO, Runenko SD, Achkasov EE.** Obesity: Current Global and Russian Trends. *Vestn Ross Akad Med Nauk* 2016;2:154-59.
- 76. Maheshwari AV, Argawal M, Naziri Q, Pivec R, Mont MA, Rasquinha VJ.** Can cementing technique reduce the cost of a primary total knee arthroplasty? *J Knee Surg* 2015;28(3):183-190.
- 77. Molloy IB, Martin B, Moschetti WE, Jevsevar DS.** Effects of the Length of Stay on the Cost of Total Knee and Total Hip Arthroplasty from 2002 to 2013. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(5):402-407.
- 78. Oren J, Hutzler LH, Hunter T, Errico T, Zuckerman J, Bosco J.** Decreasing spine implant costs and inter-physician cost variation: the impact of programme of cost containment on implant expenditure in spinal surgery. *Bone Joint J.* 2015;97-B(8):1102-1105.
- 79.** Dekada działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego 2011-2020. <http://www.policja.pl/pol/aktualnosci/65631,Dekada-dzialan-na-rzecz-bezpieczenstwa-ruchu-drogowego-2011-2020.html>
- 80.** Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020. [https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/en/ZZK](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/en/ZZK)
- 81. Hyder AA, Paichadze N, Toroyan T, Peden MM.** Monitoring the Decade of Action for Global Road Safety 2011-2020: An update. *Glob Public Health* 2017;12(12):1492-1505.
- 82.** Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ (2010.03: A/64/255) nt. Dekady Działań na rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2011 – 2020. <https://www.obserwatoriumbrd.pl/resource/e237569e-8b8b-4e86-994c-edde03de3a58:JCR>
- 83. Abrahamsen EB, Selvik JT, Dahle AN, Asche F, Abrahamsen HB.** A socio-economic analysis of increased staffing in the Norwegian helicopter emergency medical service. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26(1):83. <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-018-0548-4>
- 84. Brongel L, Lasek J, Karski J, Gwoździe-wicz J, Hładki W, Lorkowski J.** Multicenter study of optimal management strategy in severe multiple trauma. *Pol J Surg.* 2009;81(11):950-961.
- 85. Bukur M, Teurel C, Catino J, Kurek S.** The Price of Always Saying Yes: A Cost Analysis of Secondary Overtriage to an Urban Level I Trauma Center. *Am Surg* 2018; 84(8): 1368-1375.
- 86. Holst JA, Perman SM, Capp R, Haukoos JS, Ginde AA.** Undertriage of Trauma-Related Deaths in U.S. Emergency Departments. *West J Emerg Med* 2016;17(3):315-323.
- 87.** Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013. [http://www.krbrd.gov.pl/files/file/NP-BRD-2020\\_przyjety\\_przez\\_KRBRD.pdf](http://www.krbrd.gov.pl/files/file/NP-BRD-2020_przyjety_przez_KRBRD.pdf)
- 88.** Strategia poprawy bezpieczeństwa drogowego w Polsce. PIU 2017. <https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2017/09/Raport-BRD.pdf>
- 89. Inamasu J, Kato M.** Airbag deployment and cervical spine injury in restrained drivers following motor vehicle collisions. *Neuroradiology* 2018;60(12):1307-1313.
- 90. Nikles J, Keijzers G, Mitchell G, Schug S, Ware R, McLean SA, Connelly L, Gibson S, Farrell SF, Sterling M.** Pregabalin versus placebo in targeting pro-nociceptive mechanisms to prevent chronic pain after whiplash injury in at-risk individuals - a feasibility study for a randomised controlled trial. *Trials* 2018;19(1):44.
- 91.** A Decade of Action for Road Safety. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewik28LwnPLeAhUJt4sKHaIBBcQFjAEgQICBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Froadsafety%2Fministerial\\_conference-%2Fa\\_decade\\_of\\_action.pdf&usg=AOvVaw2jh-3falgnY1okYy2nzVQS\\_](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewik28LwnPLeAhUJt4sKHaIBBcQFjAEgQICBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Froadsafety%2Fministerial_conference-%2Fa_decade_of_action.pdf&usg=AOvVaw2jh-3falgnY1okYy2nzVQS_)
- 92.** Decade of Action for Road Safety 2011-2020. <http://roadsafetyngos.org/decade-of-action/>
- 93.** Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011–2020. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKewik28LwnPLeAhUJt4sKHaIBBcQFjAMegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.piarc.org%2Fresources%2Fdocuments%2F11337%2CWHO-global\\_plan\\_final.pdf&usg=AOvVaw3c3xt13SoCkkyZX1vR\\_5Wo](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKewik28LwnPLeAhUJt4sKHaIBBcQFjAMegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.piarc.org%2Fresources%2Fdocuments%2F11337%2CWHO-global_plan_final.pdf&usg=AOvVaw3c3xt13SoCkkyZX1vR_5Wo)