Sytnik-Czetwertyński Janusz. Functional magnetic resonance imaging (fMRI) and trolley problem. Test of ventromedial prefrontal cortex in context of making moral choices. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(10):128-134. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.10.011> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/JEHS.2021.11.10.011> <https://zenodo.org/record/5585170>

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation, § 8. 2) and § 12. 1. 2) 22.02.2019.

© The Authors 2021;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 05.10.2021. Revised: 10.10.2021. Accepted: 19.10.2021.

Functional magnetic resonance imaging (fMRI) and trolley problem. Test of ventromedial prefrontal cortex in context of making moral choices Funkcjonalne obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego a tzw. dylemat wagonika. Badania okolic brzuszno-przyśrodkowej kory przedczołowej w kontekście podejmowania wyborów moralnych

Janusz Sytnik-Czetwertyński

Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie

Abstract

The truant dilemma is an extremely interesting moral problem. Although it is merely a product of fantasy, it contains the core to which our reasoning applies. However, it must be reformulated in such a way that it relates to current reality and is consistent with the latest developments in science.

Such a proposal is presented above, taking into account both the latest achievements of theoretical sciences, including the humanities, and practical sciences, the sciences. In this way, the dilemma of the wagoner becomes a problem referring to current moral challenges and to present social relations.

Key words: Functional magnetic resonance imaging, fMRI, ventromedial prefrontal cortex, moral choices.

Wprowadzenie

Badania nad związkiem moralności z mózgiem prowadzone są przynajmniej od lat sześćdziesiątych dwudziestego wieku¹. Błędem byłoby jednak sądzić, że skojarzenie etyki z funkcjami organizmu dokonało się dopiero w drugiej połowie ubiegłego stulecia. Intuicję w tej sprawie posiadał już Kartezjusz (1596-1650), gdy uznał szyszynkę za narząd łączący sferę fizyczną i psychiczną – miejsce, w którym struktury organiczne zbiegają się z tym, co duchowe².

Prawie sto lat po śmierci Kartezjusza, empirysta David Hume (1711-1776) przeanalizował relacje między moralnością a rozumem, a owocem tych rozważań był wniosek, że etyka nie mieści się wyłącznie w ramach „sfery serca”³. Jeszcze później, tj. w wieku XIX, w filozofii zaczęła dominować tendencja naturalistyczna. Poglądy niektórych niemieckich materialistów (Moleschott, Vogt, Buchner) oscylowały wówczas na granicy filozofii i fizjologii, uznając wszelką myśl za produkt mózgu – analogicznie, jak żółć uznaje się za produkt wątroby⁴. Granica między duchowością a biologią stale się zmniejszała, by w drugiej połowie XX wieku niemal całkowicie zniknąć.

Moralność w ujęciu neuropsychologicznym

Za kamień milowy w psychologicznym studium nad moralnością uznaje się badania Lawrence’a Kohlberga z roku 1963⁵. Miały one dowieść, że decyzje podejmowane w kontekście dylematów moralnych są rezultatem procesów kognitywnych, zachodzących nawet przy braku jakichkolwiek emocji⁶. Z poglądem tym polemizowały wyniki badań w obszarze psychologii ewolucyjnej, sugerujące ścisły związek między emocjami a moralnością⁷. Konsekwencją przyjęcia takiego założenia jest nowa metoda badania relacji

¹ Gallardo-Pujol David, Pascual Leo, Rodrigues Paulo, *How does morality work in the brain? A functional and structural perspective of moral behavior*, [w:] *Frontiers in integrative neuroscience*, Nr 7, 2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3770908/> [Dostęp: 20.02.2019.]

² Zob. Descartes René, *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*, przeł. Andrzej Bednarczyk, wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1989.

³ Zob. Hume David, *Badania dotyczące zasad moralności*, przeł. Anna Hochfeld, wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1975.

⁴ Tatarkiewicz Władysław, *Historia filozofii. Tom 3: Filozofia XIX wieku i współczesna*, wyd. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998. s. 42.

⁵ Gallardo-Pujol i inni, op.cit.,

⁶ Zob. Kohlberg L., *Moral Development and Identification. Child Psychology: The Sixty-Second Yearbook of the National Society for the Study of Education. Part 1*. Zob. także: Sławska Joanna, *Poziom rozwoju rozumowania moralnego w świetle badań metodą Lawrence’a Kohlberga*, [w:] *Przegląd Pedagogiczny*, Nr 2, 2008. s. 107-120.

⁷ Gallardo-Pujol i inni, op.cit.

między biologią a moralnością, tj. badanie aktywności poszczególnych obszarów mózgu w momencie rozstrzygnięcia dylematu moralnego.

W latach 1995-2011 przeprowadzono przynajmniej pięćdziesiąt badań tego typu⁸. Ich elementem wspólnym była konieczność podjęcia decyzji z zakresu dylematu etycznego przez osobę badaną. Obszarem, który wykazywał największą aktywność w momencie wyboru rozwiązania dylematu, był płat czołowy⁹. Za swoisty *ośrodek moralności* można zaś uznać okolice brzuszno-przyśrodkowej kory przedczołowej (*ventromedial prefrontal cortex*)¹⁰.

Szczególnie interesujące wydają się badania przeprowadzone przez zespół naukowców pod przewodnictwem amerykańskiego psychologa Joshui D. Greene'a. W 2001 roku przeprowadził on eksperyment na dziewięciu osobach, które miały rozwiązywać różne dylematy¹¹. Osoby te podłączone były do aparatury funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (dalej: fMRI), skanującej obraz mózgu, celem zmierzenia czasu reakcji. Łącznie dylematów do analizy było sześćdziesiąt, podzielone zostały na trzy grupy:

- dylematy poza-moralne (*non-moral dilemmas*) – wybór dokonuje się między dwiema wartościami neutralnymi moralnie. Dla przykładu: dylemat, czy lepsza będzie podróż pociągiem, czy autobusem;
- dylematy moralne osobiste (*moral-personal dilemmas*) - założenie wyrządzenia krzywdy bezpośrednio przez osobę badaną, jak chociażby w dylemacie kładki (*footbridge dilemma*);
- dylematy moralne nieosobiste (*moral-impersonal dilemmas*) – założenie wyrządzenia krzywdy pośrednio przez osobę badaną, z odległości bądź za pomocą jakiegoś narzędzia. Typowym dylematem moralnym nieosobistym jest dylemat wagonika w wersji podstawowej.

Zadaniem badanych było udzielenie odpowiedzi, czy postępowanie przedstawione w scenariuszu jest słuszne czy nie.

Badania Greene'a wykazały, że czas reakcji w przypadku dylematu wagonika w wersji podstawowej i dylematu kładki są różne. Uczestnicy eksperymentu znacznie szybciej oceniali etyczność czynu, jeżeli dylemat wagonika ujęty był jako *moralny nieosobisty* (średnio 4,5 sekundy)¹². Z kolei rozwiązanie dylematu kładki wymagało dłuższej chwili zastanowienia

⁸ Tamże.

⁹ Tamże.

¹⁰ Zob. Tamże. Tabela zestawiająca aktywność obszarów mózgu w poszczególnych eksperymentach.

¹¹ Green Joshua, Sommerville Brian, Nystrom Leigh, Darley John, Cohen Jonathan, *An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgement*, [w:] *Science*, vol 293, 2001. s. 2105-2108.

¹² Przybysz Piotr, Dziarnowska Wioletta, *Emocje i dylematy moralne z perspektywy neuroetyki*, [w:] *Studia z kognitywistyki i filozofii umysłu*, Nr 6, 2012. s. 50.

(średnio 7 sekund, jeżeli badana osoba uznała za dopuszczalne zrzucenie człowieka na tory; oraz średnio 5 sekund, jeżeli badana osoba uznała to za niedopuszczalne)¹³.

Wyniki dotyczyły także aktywności poszczególnych obszarów mózgu – tutaj również można było dostrzec różnicę, w zależności od tego, czy uczestnik eksperymentu miał do czynienia z dylematem wagonika czy dylematem kładki. Rozwiązywanie dylematu kładki wywoływało zauważalnie większą aktywność w przyśrodkowej korze przedczołowej (*medial prefrontal cortex*), jak również w tylnej korze zakrętu obręczy (*posterior cingulate cortex*)¹⁴.

Według P. Przybysza i W. Dziarnowskiej *funkcjonalna interpretacja aktywności tych obszarów wskazuje na ich związek z powstawaniem emocji*¹⁵. W przypadku podstawowej wersji dylematu wagonika, większą aktywność dostrzeżono w grzbietowo-bocznej korze przedczołowej (*dorsolateral prefrontal cortex*) oraz obszarze ciemieniowym dolnym (*inferior parietal region*)¹⁶. Obszary te są kojarzone przez badaczy z racjonalnością podejmowania decyzji oraz z kalkulacją zysków i strat¹⁷.

W kontekście powyższych wniosków rodzi się dodatkowo pytanie, czy kompetencje moralne mogą być w pewien sposób zaburzone, jeżeli u jednostki zdiagnozowano uszkodzenia obszarów odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji moralnych. Skoro bowiem istnieje ścisły związek między biologią a moralnością, to nieprawidłowości w sferze fizjonomicznej człowieka powinny skutkować zaburzeniami kompetencji moralnych.

Kwestią tą zajął się w 2007 roku zespół naukowców pod przewodnictwem Michaela Koenigsa¹⁸. Przeprowadzili oni badania nad osobami, które miały uszkodzoną brzuszo-przyśrodkową korę czołową. Zadaniem tych osób było rozwiązanie dylematu kładki, poprzez ocenienie słuszności czynu, jakim jest zrzucenie jednego człowieka na tory w celu uratowania pięciu innych osób¹⁹.

Pacjenci z uszkodzeniami brzuszo-przyśrodkowej kory przedczołowej w większości decydowali, że można poświęcić jedno życie przez zepchnięcie mężczyzny z kładki na rzecz uratowania życia pięciu ludzi. Co interesujące, w badaniach przeprowadzonych na zdrowych osobach wyniki były odmienne. Większość uczestników odpowiadała, że nie jest dopuszczalne uratowanie pięciu istnień kosztem jednego²⁰.

¹³ Tamże. s. 50.

¹⁴ Tamże. s. 50.

¹⁵ Tamże. s. 50.

¹⁶ Tamże. s. 50.

¹⁷ Tamże. s. 50.

¹⁸ Zob. Koenigs Michael, Young Liane, Adolphs Ralph, Tranel Daniel, Cushman Fiery, *Damage to the Prefrontal Cortex Increases Utilitarian Moral Judgements*, [w:] *Nature*, 446(7138), 2007. s. 908-911.

¹⁹ Zob. Dziarnowska Wioletta, Przybysz Piotr, *Emocje moralne jako podstawa zmysłu moralnego. Defekty zmysłu moralnego*, [w:] *Rocznik Kognitywistyczny*, Tom 4, 2010. s. 60-61.

²⁰ Tamże. s. 61.

Interpretacja wyników eksperymentu przez zespół Koenigsa jednoznacznie sugerowała istnienie zależności między uszkodzeniem mózgu a instynktem utylitarystycznym. Dziarnowska i Przybysz wspominają jednak, że hipoteza nastawienia utylitarystycznego spotkała się z krytyką ze strony neurobiologów Nicholasa Shackela oraz Guy'a Kahane²¹. Według nich, zestaw dylematów personalnych przygotowanych przez zespół Koenigsa nie nadawał się do pomiaru skłonności utylitarystycznych, stąd też należy być ostrożnym z formułowaniem wniosku, jakoby to osoby z uszkodzoną brzuszno-przyśrodkową korą czołową wykazywały takie właśnie skłonności²².

Wyniki badań zespołu Greene'a są interesujące nie tylko dla etyków zajmujących się neurobiologią, można je bowiem rozpatrywać znacznie szerzej. Opisane powyżej analizy zwracają szczególną uwagę na dwie kategorie, które możemy uznać za kluczowe w odniesieniu do moralności – są nimi emocje i racjonalność. Zwracamy jednak uwagę, aby kategorię emocji nie łączyć z pochopnością. Dylemat kładki rozwiązywany był przecież dłużej, aniżeli dylemat wagonika, którego rozwiązanie aktywowało obszary mózgu odpowiedzialne za kalkulację zysków i strat.

Emocja odgrywa istotną rolę, gdy rozwiązanie dylematu wymaga osobistego zaangażowania. Wizja zepchnięcia człowieka na tory wywołuje silne emocje, ponieważ przemoc jawi się tutaj jako coś bezpośredniego i osobistego. Nie bez znaczenia wydaje się też to, że w dylemacie kładki bardziej widoczna jest inicjacja krzywdy (bezpośrednie zainicjowanie czyjejs krzywdy różni się od sytuacji z dylematu wagonika w wersji podstawowej, gdzie krzywda ta jest wynikiem ukierunkowania istniejącego już zagrożenia)²³.

Wnioski

Dylemat wagonika jest niezwykle interesującym problemem moralnym. Choć jest to jedynie produkt fantazji, to jednak zawiera w sobie sedno, do którego odnosi się nasz sposób rozumowania. Musi jednak zostać przeformułowany w taki sposób, by odnosić się do obecnej rzeczywistości i być zgodnym z najnowszymi osiągnięciami nauk.

Powyżej zaprezentowana została taka propozycja, uwzględniająca zarówno najnowsze zdobycze nauk teoretycznych, w tym humanistycznych jak i nauk praktycznych, nauk

²¹ Tamże. s. 61.

²² Shackel Nicholas, Kahane Guy, *Do Abnormal Responses Show Utilitarian Bias?*, [w:] *Nature*, 452(7185), 2008. https://www.researchgate.net/publication/5498890_Do_Abnormal_Responses_Show_Utilitarian_Bias [Dostęp: 26.02.2019.].

²³ Por. Tamże. s. 50.

ścisłych. W ten sposób dylemat wagonika staje się problemem nawiązującym do aktualnych wyzwań moralnych i do teraźniejszych relacji społecznych.

Bibliografia

1. Descartes René, *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*, przeł. Andrzej Bednarczyk, wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1989.
2. Dziarnowska Wioletta, Przybysz Piotr, *Emocje moralne jako podstawa zmysłu moralnego. Defekty zmysłu moralnego*, [w:] *Rocznik Kognitywistyczny*, Tom 4, 2010.
3. Gallardo-Pujol David, Pascual Leo, Rodrigues Paulo, *How does morality work in the brain? A functional and structural perspective of moral behavior*, [w:] *Frontiers in integrative neuroscience*, Nr 7, 2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3770908/> [Dostęp: 20.02.2019.]
4. Green Joshua, Sommerville Brian, Nystrom Leigh, Darley John, Cohen Jonathan, *An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgement*, [w:] *Science*, vol 293, 2001.
5. Hume David, *Badania dotyczące zasad moralności*, przeł. Anna Hochfeld, wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1975.
6. Koenigs Michael, Young Liane, Adolphs Ralph, Tranel Daniel, Cushman Fiery, *Damage to the Prefrontal Cortex Increases Utilitarian Moral Judgements*, [w:] *Nature*, 446(7138), 2007.
7. Przybysz Piotr, Dziarnowska Wioletta, *Emocje i dylematy moralne z perspektywy neuroetyki*, [w:] *Studia z kognitywistyki i filozofii umysłu*, Nr 6, 2012.
8. Splawska Joanna, *Poziom rozwoju rozumowania moralnego w świetle badań metodą Lawrence'a Kohlberga*, [w:] *Przegląd Pedagogiczny*, Nr 2, 2008.
9. Shackel Nicholas, Kahane Guy, *Do Abnormal Responses Show Utilitarian Bias?*, [w:] *Nature*, 452(7185), 2008. https://www.researchgate.net/publication/5498890_Do_Abnormal_Responses_Show_Utilitarian_Bias [Dostęp: 26.02.2019.].
10. Tatarkiewicz Władysław, *Historia filozofii. Tom 3: Filozofia XIX wieku i współczesna*, wyd. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998.