

DYSKONTOWANIE ODROZONYCH WYPŁAT PRZED I PO JEDZENIU

Przemysław Sawicki*
Akademia Leona Koźmińskiego

Eliza Eliaz**
Akademia Leona Koźmińskiego

Streszczenie: *Sprawdzano, czy stan naszego żołądka może determinować postrzeganie odroczonej wypłaty. W przeprowadzonym eksperymencie pytano osoby badane, które były na czczo albo bezpośrednio po posiłku, o określenie ekwiwalentu natychmiastowego dla kwoty odroczonej. Uzyskane wyniki pokazały, że badani zadowalali się mniejszą częścią kwoty odroczonej, gdy byli przed niż po posiłku.*

Słowa kluczowe: *dyskontowanie, głód.*

DISCOUNTING OF DELAYED PAYOFFS BEFORE AND AFTER THE MEAL

Abstract: *It was verified whether subjects who were on empty stomach perceived delayed payments differently from people who were immediately after a meal. The results showed that subjects were satisfied with a smaller delayed payment when they were before than after the meal.*

Keywords: *discounting, hunger.*

* Przemysław Sawicki, Akademia Leona Koźmińskiego, ul. Jagiellońska 59, 03-300 Warszawa,
e-mail: psawicki@kozminski.edu.pl

** Eliza Eliaz, Akademia Leona Koźmińskiego, ul. Jagiellońska 59, 03-300 Warszawa.

Wprowadzenie

Termin „dyskontowanie” określa proces obniżania subiektywnie odczuwanej wartości kwoty wraz ze wzrostem czasu oczekiwania na nią. Proces dyskontowania odpowiedzialny jest za zachowania impulsywne, czyli w tym przypadku wybór kwoty mniejszej dostępnej wcześniej w sytuacji, gdy jest możliwość otrzymania kwoty większej dostępnej później.

Podstawowym parametrem opisującym siłę procesu dyskontowania jest stopa dyskontowa – im wyższa jest jej wartość, tym silniejsza jest utrata wartości pieniądza dla danego odroczenia. Definicja stopy dyskontowej w postaci różnicowej jest następująca.

$$r = 1 - \frac{V(t)}{A}, \quad [1]$$

gdzie:

r – stopa dyskontowa

A – kwota odroczonej

t – czas, po którym kwota A jest otrzymana

$V(t)$ – wartość bieżąca w chwili obecnej kwoty A otrzymanej po czasie t

Osoba impulsywna, silnie obniżająca wartość odroczonej wypłaty, charakteryzuje się wysoką stopą dyskontową, osoba nieimpulsywna zachowuje się przeciwnie, słabo obniża wartość odroczonej wypłaty i charakteryzuje się niską stopą dyskontową.

Badania nad wyborami międzyokresowymi (w których alternatywy wyboru są oddzielone od siebie w czasie) prowadzone zarówno na ludziach (Rachlin, Raineri i Cross, 1991; Ostaszewski, 1996; Vuchinich i Simpson, 1998), jak i zwierzętach (Mazur, 1987; Richards, Mitchell, de Wit i Seiden, 1997; Reynolds, de Wit i Richards, 2002) wyszczególniają wiele czynników determinujących siłę dyskontowania (por. Zielonka, Sawicki i Weron, 2009). Zaliczają się do nich między innymi: wielkość dyskontowanej kwoty (mniejsze kwoty dyskontowane silniej niż większe), znak (zyski dyskontowane silniej niż straty), wiek (osoby młodsze dyskontują silniej niż osoby starsze), status ekonomiczny (ludzie biedniejsi dyskontują silniej niż zamożni) czy posiadanie uzależnień (osoby z uzależnieniami dyskontują silniej niż pozbawione uzależnień).

Okazuje się, że na siłę dyskontowania może też mieć wpływ poziom glukozy we krwi. Wang i Dvorak (2010) rozdzielili losowo osoby badane na dwie grupy różniące się rodzajem spożywanego napoju. W jednej grupie osobom badanym podawa-

no do spożycia napój *Sprite* słodzony standardowo (grupa eksperymentalna), w drugiej *Sprite* bez cukru (grupa kontrolna). Pomiar siły dyskutowania dokonywany był zarówno przed, jak i po spożyciu napoju. W tym celu proszono badanych o dokonanie wyborów, w których alternatywy oprócz wielkości kwoty różniły się momentem jej otrzymania (na przykład: „*Wolisz otrzymać 120 dolarów jutro, czy 450 dolarów za 31 dni?*”). Uzyskane wyniki pokazały brak różnic między grupami, gdy pomiar dokonywany był przed wypiciem napojów i istotne różnice, gdy pomiar dokonywany był po wypiciu napojów. Okazało się, że grupa pijąca napój niesłodzony (niski poziom glukozy we krwi) dyskutowała odroczone kwoty istotnie silniej, niż grupa pijąca napój słodzony (wysoki poziom glukozy we krwi).

Ponadto według teorii glukostatycznej Mayera sygnały metaboliczne informujące o głodzie i nasyceniu są również związane z koncentracją glukozy we krwi (Keller, 2000, s. 359). Po spożyciu posiłku poziom glukozy wzrasta i osiąga swoje maksimum w pół godziny do godziny później. Następnie zaczyna spadać i około trzech godzin po posiłku, jeżeli w międzyczasie nie został spożyty żaden pokarm, osiąga podobne wartości jak na czczo (Biermann i Toohey, 2000, s. 25).

Kontynuując badanie Wanga i Dvoraka, chcieliśmy postawić proste pytanie dotyczące efektu, który roboczo nazwaliśmy efektem sytości, a mianowicie, czy proces dyskutowania odroczonej wypłaty będzie różny u osób będących przed posiłkiem i u osób będących po posiłku.

Hipoteza

Osoby będące na czczo będą dyskutowały odroczone kwoty silniej niż osoby syte.

Metoda

Osoby badane i procedura

Badanie zostało przeprowadzone na studentach Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie, którzy byli poddawani procedurze badającej siłę dyskutowania hipotetycznych kwot (1000, 50 000 złotych) otrzymywanych z określonym odroczeniem (1, 3, 9, 24, 60, 120 miesięcy). W jednej grupie znajdowały się osoby będące na czczo (N=33), w drugiej bezpośrednio po posiłku (N=35). Badanie odbywało się w godzinach porannych w szkolnej stołówce. Osoby będące na czczo identyfikowano i przydzielano do grupy osób badanych w następujący sposób. W barku szkolnym podcho-

dzono do tych osób, które zdecydowały się zamówić zestaw śniadaniowy – z tego powodu, że była to pora śniadaniowa, przypuszczano, że to jest pierwszy posiłek danej osoby w tym dniu. Dla upewnienia, że jest to zgodne z rzeczywistością, każdą z osób pytano, czy jest na czczo, czy po posiłku. Osoby, które potwierdziły, że są na czczo, pytano o zgodę na udział w badaniu. Badanie przeprowadzono przed skonsumowaniem przez osobę badaną zamówionego śniadania. Do drugiej grupy przydzielano te osoby, które właśnie skończyły posiłek i zgodziły się na udział w badaniu.

Opis programu komputerowego pozwalającego na określenie punktów równowartości

Badanie zostało przeprowadzone za pomocą komputera i specjalnie przygotowanego programu komputerowego, umożliwiającego określanie punktów równowartości. Wykorzystując procedurę dostosowania (ang. *adjusting procedure*), program komputerowy określa wielkość kwoty natychmiastowej, która w opinii osoby badanej jest równowarta alternatywie w postaci kwoty odroczonej. Owa wielkość to punkt równowartości¹.

Cechą charakterystyczną procedury dostosowania jest to, że jedna z alternatyw wyboru dostosowuje swoją wartość w zależności od wcześniejszych decyzji osoby badanej. Badanemu na ekranie monitora wyświetlane były dwie kwoty, z których jedna była większa, ale odroczone (karta po prawej stronie monitora), a druga była mniejsza, ale natychmiastowa (karta po lewej stronie monitora). Kwota na karcie po prawej stronie była stała, natomiast kwota na karcie po lewej stronie dostosowywała swoją wielkość w zależności od kolejnych wyborów dokonywanych przez osobę badaną. Tabela 1 przedstawia algorytm, wykorzystywany przez program do ustalania punktów równowartości dla odroczonej kwoty 1000 złotych.

Poniżej zostanie opisane ustalenie punktu równowartości dla pojedynczej osoby w przypadku 1000 złotych odroczonej o 1 miesiąc. Osoba badana dokonywała kolejno kilku wyborów między dwiema alternatywami. Przy każdym kolejnym pytaniu badany musiał wybrać jedną z kwot (natychmiastową lub odroczonej), tzn. nie mógł zgłosić indyferencji, natomiast miał możliwość cofnięcia dokonanego wyboru i zdecydowania się na drugą alternatywę. W pierwszym kroku badany stawał przed wyborem 500 złotych natychmiast (informacja na karcie po lewej stronie) lub 1000 złotych za 1 miesiąc (informacja na karcie po prawej stronie). Po wybraniu alternatywy odroczonej w kolejnym wyborze kwota natychmiastowa zwiększała się o połowę swej poprzedniej wartości. Tak więc tym razem badany stawał przed wyborem 750 złotych natychmiast lub 1000 złotych za 1 miesiąc. Gdy i w tym przypadku badany wy-

¹ W literaturze wielkość ta nazywana jest również punktem równowagi (np. Ostaszewski, 2007).

Tabela 1. Algorytm przedstawiający możliwe wielkości alternatywy natychmiastowej dla odroczonej 1000 złotych. W zależności od kolejnych wyborów osoby badanej, alternatywa natychmiastowa zwiększała lub zmniejszała swoją wartość zgodnie z powyższym schematem.

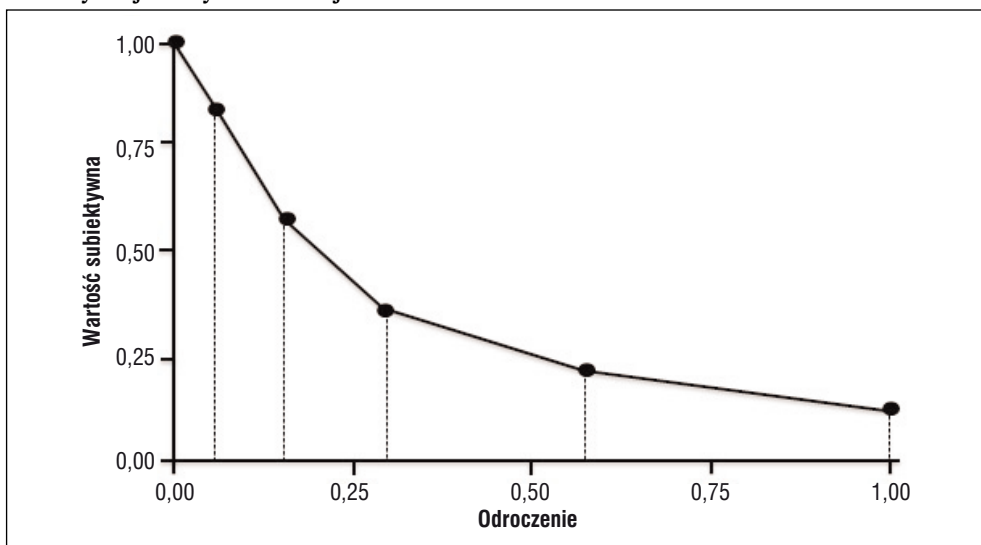
Alternatywa natychmiastowa					Alternatywa odroczonej				
wybór 1	wybór 2	wybór 3	wybór 4	wybór 5	wybór 1	wybór 2	wybór 3	wybór 4	wybór 5
				969					
			938	907					
	875			843					
			812	781					
	750			719					
			688	657					
		625		593					
			562	531					
500				469	1000	1000	1000	1000	1000
				438					
		375		407					
				343					
			312	281					
	250			219					
			188	157					
		125		93					
			62	31					

bierał kwotę odroczonej, przy kolejnym wyborze kwota natychmiastowa zwiększała się o połowę poprzedniej zmiany i teraz wynosiła 875 złotych (750 złotych + 125 złotych). Natomiast jeśli przy kolejnym wyborze (875 złotych natychmiast lub 1000 złotych za 1 miesiąc) badany decydował się wybrać kwotę natychmiastową, tym razem zmniejszała ona swoją wartość o połowę poprzedniej zmiany (tj. o 63 złote). Reasumując, przy kolejnych wyborach kwota natychmiastowa dostosowywała się (zwiększając lub zmniejszając swoją atrakcyjność) do dokonywanych wyborów osoby badanej, jednocześnie zawężając zakres zmian. Gdy na przykład przy czwartym i piątym wyborze badany wybierał kwotę odroczonej, alternatywa natychmiastowa zwiększała się odpowiednio o 31 i 16 złotych. Po dokonaniu piątego wyboru program określał punkt równowartości na poziomie 859 złotych, po czym badany przechodził do kolejnej części. W kolejnych etapach program powtarzał procedurę obliczania punktów równowartości dla kolejnych odroczeń i kwot.

Sposób analizy danych

Do mierzenia siły dyskontowania posłużono się miarą powierzchni pola pod krzywą, którą po raz pierwszy zaproponowali Myerson, Green i Warusawitharana (2001). Jak podkreślają autorzy tej metody, miara ta, w odróżnieniu od innych (np. miary rozkładów parametrów dyskontowych), jest szczególnie wskazana przy analizie badań nad dyskontowaniem, gdyż (1) zmniejsza stopień skośności danych, a ponadto (2) jest neutralna w tym sensie, że nie odnosi się bezpośrednio do żadnej konkretnej formuły matematycznej opisującej proces dyskontowania. Powierzchnię pola pod krzywą oblicza się poprzez zsumowanie pól wszystkich trapezów powstałych na skutek połączenia odcinkami punktów równowartości z osią określającą odroczenie kwoty (rysunek 1).

Rysunek 1. Wykres obrazujący pięć trapezów powstałych na skutek połączenia odcinkami punktów równowartości z osią odroczenia. Zarówno czas odroczenia, jak i wartość subiektywna kwoty są znormalizowane z zakresu od 0 do 1 (za Myerson, Green i Warusawitharana, 2001). Wartość 1 na osi odroczenia odpowiada najdłuższemu z badanych odroczeń, a na osi wartości subiektywnej niezdykontowanej kwocie.



Miara ta określa, jak silnie dyskontowana jest kwota – im mniejsze pole pod krzywą, tym silniejsze dyskontowanie. Powierzchnie pola pod krzywą mierzą oddzielnie dla każdej osoby badanej, po czym obliczano wartości średnie dla obu badanych grup – przed i po posiłku oraz obu dyskutowanych kwot – 1000 i 50 000 złotych (tabela 2).

Tabela 2. Średnie miary pola powierzchni pod krzywą dla obu wielkości dyskutowanych kwot w rozróżnieniu na rodzaj badanej grupy

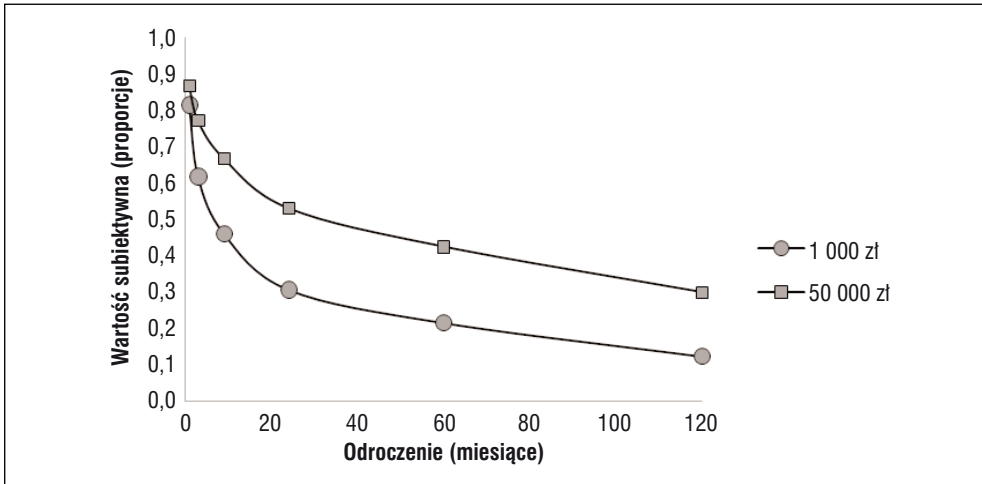
Grupa	Kwota	Średnia	Błąd standardowy	95% przedział ufności	
				Dolna granica	Górna granica
Przed	1000	,182	,034	,115	,250
	50 000	,375	,051	,274	,476
Po	1000	,326	,033	,260	,392
	50 000	,530	,049	,432	,628

Powstałe w ten sposób obliczenia porównywano z wykorzystaniem analizy wariancji ANOVA z powtarzaniem pomiarem 2 (posiłek: przed vs. po) \times 2 (kwota: mała vs. duża).

Wyniki

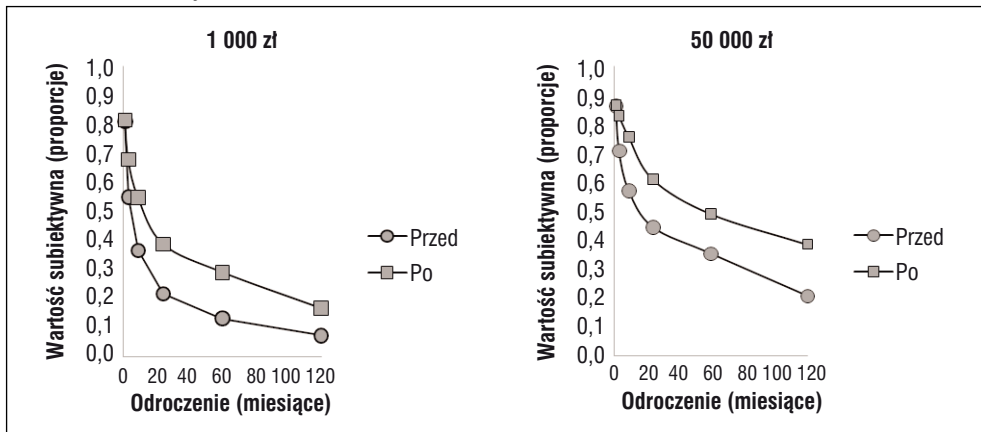
Analizując dane uzyskane z obu grup badawczych (przed i po posiłku), stwierdzono istotny efekt wielkości kwoty [$F(1,66) = 68,994$; $p < 0,001$], tj. mniejsza kwota dyskutowana była silniej niż kwota większa (rysunek 2).

Rysunek 2. Średnie punkty równowartości (znormalizowane do zakresu od 0 do 1) obrazujące silniejsze dyskutowanie kwoty mniejszej niż kwoty większej (tzw. efekt wielkości kwoty).



Rozpatrując natomiast wyniki w zależności od grupy, do której przynależała osoba badana (przed lub po posiłku), uzyskano istotny efekt sytości [$F(1,66) = 7,317$; $p < 0,05$], tj. dyskutowana kwota traciła na wartości silniej u osób będących na czczo niż po spożyciu posiłku (rysunek 3) – efekt ten wystąpił zarówno

Rysunek 3. Średnie punkty równowartości (znormalizowane do zakresu od 0 do 1) obrazujące silniejsze dyskontowanie odroczonej kwoty przed posiłkiem niż po posiłku – oddzielnie dla 1000 i 50 000 złotych



w przypadku kwoty mniejszej [$F(1,66) = 9,231$; $p < 0,005$], jak i większej [$F(1,66) = 4,811$; $p < 0,05$].

Także sprawdzenie różnic (testem *t*-Studenta) między siłą dyskontowania dla różnych odroczeń ukazuje, że z jednym wyjątkiem (grupa po spożyciu posiłku, dyskontowana kwota 50 000 zł, odroczenie 1 i 3 miesiące) wszystkie różnice między kolejnymi odroczeniami są istotne statystycznie.

Dane zaprezentowane na rysunkach 2 i 3 przedstawiają średnie punkty równowartości znormalizowane do zakresu od 0 do 1, natomiast tabela 3 określa je w wartościach rzeczywistych, a tabela 4 przedstawia analizę różnic (jednoczynnikowa ANOVA) między grupami badawczymi (przed i po posiłku) dla poszczególnych wielkości odroczeń.

Jak można wyczytać z tabeli 3, w grupie biorącej udział w badaniu przed spożyciem posiłku 1000 złotych odroczone o 1 miesiąc równowarte jest 810 złotym otrzymanym natychmiast. Natomiast w drugiej grupie, która brała udział w badaniu po spożyciu posiłku, ta sama odroczone kwota otrzymana natychmiast równowarta jest 816 złotym. Z kolei w przypadku kwoty 50 000 złotych odroczonej o 1 miesiąc równowartość stanowią kwoty odpowiednio 43 146 złotych i 43 314 złotych.

Jak widać z tabeli 4, różnica w poziomie dyskontowania między głodnymi i sytymi występuje nie tylko na poziomie pola pod krzywą, ale również jest istotna statystycznie dla większości z poszczególnych czasów odroczenia. Warto jednak zauważyć, że w przypadku obu kwot najmniejsze odroczenie jeszcze nie różnicuje siły dyskontowania u osób przed i po posiłku.

Tabela 3. Dane przedstawiające średnie punkty równowartości (w wartościach rzeczywistych) oraz wielkości odchylenia standardowego dla wszystkich warunków badawczych

Przed posiłkiem												
Dyskontowana kwota	1 000 zł						50 000 zł					
	1	3	9	24	60	120	1	3	9	24	60	120
Odroczenie (miesiące)												
Równowartość natychmiastowa kwoty odroczonej	810	550	366	217	133	74	43146	35357	28515	22170	17601	10262
Odchylenie standardowe	198	267	258	204	178	130	10198	14475	17495	16102	15448	12329

Po posiłku												
Dyskontowana kwota	1 000 zł						50 000 zł					
	1	3	9	24	60	120	1	3	9	24	60	120
Odroczenie (miesiące)												
Równowartość natychmiastowa kwoty odroczonej	816	679	548	389	291	167	43314	41484	37823	30479	24520	19229
Odchylenie standardowe	185	260	282	279	238	199	13203	14115	15788	16348	16367	16312

Tabela 4. Analiza różnic między grupami (przed i po posiłku) w dyskontowaniu poszczególnych wielkości odroczeń, wykonana oddzielnie dla kwot 1000 i 50 000 złotych

Odroczenie (miesiące)	1 000 złotych		50 000 złotych		
	F	p	Odroczenie (miesiące)	F	p
1	,018	,895	1	,003	,954
3	3,952	,051	3	3,030	,086
9	7,485	,008	9	5,160	,026
24	8,025	,006	24	4,322	,042
60	9,301	,003	60	3,110	,082
120	4,963	,029	120	6,291	,015

Dyskusja

Uzyskane wyniki potwierdziły postawioną hipotezę, że osoby (studenci) będące na czczo dyskontują odroczone kwoty silniej niż osoby syte – zadowolając się tym samym mniejszą częścią odroczonej kwoty, by móc przyspieszyć jej otrzymanie. Należy zauważyć, że uzyskany efekt sytości występuje w przypadku obu dyskontowanych kwot. Ponadto, rozpatrując wyniki dla obu połączonych grup (przed i po jedzeniu), uzyskano potwierdzenie dla replikowanego we wcześniejszych badaniach (Du, Green i Myerson, 2002, Kirby i Santiesteban, 2003) efektu wielkości, tj. kwota mniejsza dyskontowana jest silniej niż kwota większa.

O efekcie sytości warto pamiętać, na przykład prowadząc negocjacje zarobków ze swoim potencjalnym pracodawcą. Powinniśmy wtedy wiedzieć, że oprócz rzetelnego przygotowania merytorycznego na ostateczny wynik może również wpłynąć stan naszego żołądka. Osoby, które bezpośrednio przed spotkaniem zjadły pożywny posiłek, będą mniej skłonne przyjąć pierwszą lepszą propozycję szefa niż osoby będące na czczo. Natomiast patrząc z perspektywy pracodawcy – powinien on dążyć, żeby wszelkie rozmowy płacowe prowadzić przed porą posiłku.

Okazuje się, że stan sytości/głodu może determinować również wybór życiowej partnerki. Nelson i Morrison (2005) pokazali, że mężczyźni głodni (lub postrzegający siebie jako biednych) preferują kobiety bardziej „puszyste” niż mężczyźni syty (lub postrzegający siebie jako zamożnych). Są też badania pokazujące, że preferencja odnośnie pożądanej wagi kobiet może kształtować się w zależności od czasów, w których przyszło nam żyć. Pettijohnowi i Jungebergowi (2004) udało się nawet stworzyć indeks określający, w jak trudnych czasach żyjemy. Kiedy porównano go z preferencjami odnośnie różnych charakterystyk idealnej kobiety, to okazało się, że w trudnych ekonomicznie czasach panowie preferowali bardziej krągłe kształty pań niż w czasach prosperity.

Briers, Pandelaere, Dewitte i Warlop (2006) w swoim badaniu pokazali, że stan naszego żołądka może również determinować skłonność do pomagania innym. Osoby będące na czczo ofiarowały mniejsze datki finansowe na cele charytatywne, niż osoby będące bezpośrednio po posiłku.

Z kolei badania konsumenckie dokumentują, że stan żołądka może determinować skłonność do wydawania pieniędzy podczas zakupów. Dodd, Stalling i Bedell (1977) sprawdzali wysokość wydatków zakupowych przed i po porze obiadowej. Okazało się, że konsumenci przed porą obiadową wydawali znacznie więcej niż po porze obiadowej. Nisbett i Kanouse (1969) pokazali przy tym, że może tu liczyć się jeszcze jeden czynnik. Stwierdzili mianowicie, że stan żołądka determinował wielkość dokonywanych zakupów w większym stopniu u badanych nieotyłych niż u osób otyłych. Podczas gdy otyli wydawali nieznacznie więcej po niż przed posiłkiem, to u osób nieotyłych stwierdzono różnice w przeciwnym kierunku – wydawali oni więcej przed niż po posiłku. Być może działał tu czynnik samokontroli. Narzuca się intrygujące pytanie, czy proces dyskонтowania odroczonej wypłaty będzie różny u osób otyłych i nieotyłych.

Bibliografia

- Biermann, J. i B. Toohey. 2000. *Abc chorego na cukrzycę*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Briers B., Pandelaere M., Dewitte S. i Warlop L. (2006). *Hungry for money: The desire for caloric resources increases the desire for financial resources and vice versa*. „Psychological Science” 17: 939-943.
- Dodd, D.K., Stalling, R.B. i Bedell, J. 1977. *Grocery purchases as a function of obesity and assumed food deprivation*. „International Journal of Obesity” 1: 43-47.
- Du, W., Green, L., i Myerson, J. 2002. *Cross-cultural comparisons of discounting delayed and probabilistic rewards*. „Psychological Record” 52: 479-492.
- Keller, J.S. 2000. *Podstawy fizjologii żywienia człowieka*. Warszawa: SGGW.
- Kirby, K.N., Santiesteban, M. 2003. *Concave Utility, Transaction Costs, and Risk in Measuring Discounting of Delayed Rewards*. „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 29: 66-79.
- Mazur, J.E. 1987. *An adjusting procedure for studying delayed reinforcement*. W: M.L. Commons, J.E. Mazur, J.A. Nevin, i H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: Vol. 5. The effect of delay and of intervening events on reinforcement value*, s. 55-73. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Myerson J., Green L. i Warusawitharana M. 2001. *Area under the curve as a measure of discounting*. „Journal of the Experimental Analysis of Behavior” 76: 235-243.
- Nelson, L.D. i Morrison, E.L. 2005. *The symptoms of resource scarcity: Judgments of food and finances influence preferences for potential partners*. „Psychological Science” 16: 167-173.
- Nisbett, R.E. i Kanouse, D.E. 1969. *Obesity, food deprivation, and supermarket shopping behavior*. „Journal of Personality and Social Psychology” 12: 289-294.
- Ostaszewski, P. 1996. *The relation between temperament and rate of temporal discounting*. „European Journal of Personality” 10: 161-172.
- Ostaszewski, P. 2007. *Wartość wzmocnień odroczonej i niepewnych z perspektywy analizy zachowania*. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Psychologii PAN.
- Pettijohn, T.F. i Jungeberg, B.J. 2004. *Playboy playmate curves: Changes in facial and body feature preferences across social and economic conditions*. „Personality and Social Psychology Bulletin” 30: 1186-1197.
- Rachlin, H., Raineri, A. i Cross, D. 1991. *Subjective probability and delay*. „Journal of the Experimental Analysis of Behavior” 55: 233-244.
- Reynolds, B., de Wit, H. i Richards, J. B. 2002. *Delay of gratification and delay discounting in rats*. „Behavioural Processes” 59: 157-168.
- Richards, J., Mitchell, S., De Wit, H. i Seiden, L. 1997. *Determination of discount function in rats with an adjusting-amount procedure*. „Journal of the Experimental Analysis of Behavior” 67: 353-366.
- Vuchinich, R. i Simpson, C. 1998. *Hyperbolic temporal discounting in social drinkers and problem drinkers*. „Experimental and Clinical Psychopharmacology” 6: 292-305.
- Wang, X.T. i Dvorak, R.D. 2010. *Sweet future: Fluctuating blood glucose levels affect future discounting*. „Psychological Science” 21: 183-188.
- Zielonka, P., Sawicki, P. i Weron, R. 2009. *Rzecz o dyskontowaniu odroczonej wypłaty*. „Decyzje” 11: 49-70.