

# Ocena wiedzy uczniów łódzkich szkół średnich na temat powikłań tatuażu i kolczykowania

## Evaluation of the Lodz — high school students knowledge of the tattoo and piercing — induced complications

Małgorzata Dominiak, Joanna Narbutt, Aleksandra Lesiak

*Klinika Dermatologii, Dermatologii Dziecięcej i Onkologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** W dzisiejszych czasach znacząco rośnie znaczenie wyglądu w relacjach międzyludzkich. Kult ciała jest promowany przez media i przemysł reklamowy. Różne metody zdobienia ciała, tzw. *body art*, stają się coraz bardziej popularne, zwłaszcza wśród młodzieży. Na decyzję o poddaniu się zabiegom tatuowania i kolczykowania wpływa świadomość łączących się z nimi potencjalnych komplikacji. Celem niniejszego badania była ocena poziomu wiedzy uczniów pierwszych, drugich i trzecich klas sześciu łódzkich liceów na temat powikłań tatuażu i kolczykowania.

**Materiał i metody:** W badaniu wzięło udział 287 osób, w tym 102 mężczyzn i 185 kobiet. Badanie miało charakter anonimowego kwestionariusza ankietowego zawierającego 12 pytań. Pytania podzielono na 4 grupy: metrykalne (2), informacyjne (2), jednokrotnego (6) oraz wielokrotnego wyboru (2).

**Wyniki:** Wśród ankietowanych uczniów 3,5% posiadało tatuaż, a 56% — kolczyk w tradycyjnym położeniu (płatek ucha) lub w innej lokalizacji; 80,5% odpowiedziało, że mogą wystąpić powikłania po wykonaniu tatuażu, a 79,8% potwierdziło możliwość ich wystąpienia po kolczykowaniu. Niestety, 28,2% uczniów nie jest świadomych, że tatuaż i kolczykowanie może skutkować infekcją.

**Wnioski:** Wiedza na temat powikłań tatuażu i kolczykowania wśród osób młodych jest niewystarczająca. Powinny zostać wdrożone programy i kampanie edukacyjne dla młodzieży na temat ryzyka szkód zdrowotnych, które wiąże się z zabiegami modyfikacji ciała.

**Forum Derm. 2018; 4, 1: 1–4**

**Słowa kluczowe:** tatuaż, przekłuwanie ciała, powikłania

### ABSTRACT

**Introduction:** Nowadays the importance of appearance in interpersonal relations is increasing. Body cult is promoted in media and by advertisement business. Many different methods of body decorating, so called „body art”, are becoming more and more popular, especially among youth. Awareness of tattoo- and piercing-induced complications affects the choice of undergoing these procedures. The aim of the study was to assess the knowledge of consequences of tattoos and piercing among first- second- and third-year students educated in six high schools in Lodz.

**Material and methods:** 287 people were enrolled to the study There were 102 male and 185 female. Anonymous questionnaire sheets containing 12 questions were collected. Questions were divided into four major parts: metrical (2), information (2), one-choice (6), multi-choice (2).

**Results:** 3.5% of students had tattoo, 56% had ear-ring or piercing in other localization. 80.5% answered, that complications may occur after tattooing, 79.8% confirmed that complications after piercing are possible. Unfortunately, 28,2% of students were not aware that tattoo and piercing procedures may cause infection.

**Conclusions:** The knowledge of tattoo and piercing- induced complications among youth is insufficient. Education programs and campaigns concerning the risk of health problems which are connected with body modifications should be introduced.

**Forum Derm. 2018; 4, 1: 1–4**

**Key words:** tattoo, piercing, complications

### Adres do korespondencji:

lek. Małgorzata Dominiak, Klinika Dermatologii, Dermatologii Dziecięcej i Onkologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi,  
ul. Kniaziewiczza 1/5, 91–347 Łódź, e-mail: dominiakmp@gmail.com

## WSTĘP

Idea zdobienia ciała za pomocą tatuażu i kolczykowania powstała u początków cywilizacji człowieka. Najstarszy jej ślad, znalezisko zwane „człowiekiem z lodu” — pokryte licznymi tatuażami zmumifikowane ciało wydobyte z alpejskiego lodowca — datuje się na około 3300 rok p.n.e. [1]. Badacze upatrują źródeł słowa „tatuaż” w tahitańskim określeniu *tattoo*, czyli „rysunek na skórze”. Do Polski słowo to trafiło jako zapis fonetyczny francuskiego *tatouage* [2]. W przeszłości tatuaże wykonywane były w celach terapeutycznym, rytualnym i ozdobnym [3]. Praktykowano też umieszczanie zdobniczych przedmiotów (z kości słoniowej, metalu itp.) w uszach, wargach, nozdrzach oraz rytualne nacięcia skóry [4]. Obecnie najczęstsze motywacje decydujące o poddaniu się zabiegom tatuowania i przekłuwania ciała to chęć upiękśnienia ciała, potrzeba wyróżnienia się lub upamiętnienie ważnych wydarzeń życiowych [5–7].

Według jednego z badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych spośród ankietowanych posiadających tatuaż aż 73% osób nabyło go między 18. a 22. rokiem życia, a w odniesieniu do piercingu ten odsetek wyniósł 63% [8]. Inni autorzy amerykańscy podają, że wśród osób posiadających tatuaż około 16% nabywa go przed 18. rokiem życia, a wśród posiadaczy piercingu — 30% robi go przed 18. rokiem życia, przy czym młodzi ludzie częściej poddają się tego rodzaju zabiegom poza profesjonalnym studium z użyciem domowego „sprzętu” [9]. Rolę w podjęciu przez nich decyzji odgrywają czynniki rodzinne: Cegolon i wsp. wykazali, że młodszy wiek i wykształcenie ojca wykazują związek z posiadaniem lub planowaniem modyfikacji ciała przez adolescentów [10].

Zarówno wykonanie tatuażu, jak i kolczykowanie stwarza ryzyko powikłań, przy czym jest ono minimalne przy założeniu kolczyka w tradycyjnym położeniu, to jest w płatkach uszu, dlatego lokalizacja ta nie jest uwzględniana w większości opracowań dotyczących piercingu. Najczęściej wymieniane komplikacje to: krwawienie, infekcje wirusowe, bakteryjne, grzybicze, mechaniczne uszkodzenie tkanek, odczyny alergiczne i zapalenie skóry, a także zaostrzenie współistniejących chorób dermatologicznych np. łuszczycy, liszaja płaskiego [11–18]. Do poważnych, wymienianych w literaturze infekcyjnych powikłań *body art* należy zapalenie wsierdza [19, 20]. Powikłania infekcyjne są konsekwencją niesterylnych warunków wykonania zabiegu. Dla bezpieczeństwa osoby tatuowanej istotne znaczenie ma użycie oczyszczonych barwników oraz założenie tak zwanej karty tatuażu opisującej użyte materiały. Z kolei ważne dla zmniejszenia ryzyka powikłań piercingu jest użycie niealergizujących metali. Związek tatuażu z rozwojem zmian nowotworowych wymaga dalszych badań [21, 22].

Znajomość wymagań sanitarnych, kompetencji technicznych i artystycznych wykonawcy to kluczowe czynniki

wpływające na bezpieczeństwo zabiegu modyfikacji ciała. Celem pracy była analiza wiedzy na temat ryzyka zabiegów tatuażu i kolczykowania z uwzględnieniem zarówno powikłań infekcyjnych, jak i nieinfekcyjnych w grupie łódzkiej młodzieży. Zwrócono uwagę na częstość posiadania kolczyka/tatuażu, źródła, jakie badani wykorzystaliby do zdobycia informacji w tym zakresie, a także samoocenie wiedzy na temat *body art*.

## MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono wśród uczniów pierwszych, drugich i trzecich klas z sześciu łódzkich liceów w okresie od lutego do czerwca 2010 roku. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi oraz zgody dyrektorów placówek. W badaniu wzięło udział 102 mężczyzn i 185 kobiet. Uczestnicy wypełnili anonimowo kwestionariusz ankiety, zawierający pytania dotyczące:

- danych metrykalnych: płci i wieku,
- posiadania tatuażu/kolczyka; wieku, w jakim zostały wykonane/założone po raz pierwszy; liczby posiadanych tatuaży/kolczyków z uwzględnieniem kolczyków w płatkach uszu u kobiet,
- możliwych powikłań (pytania wielokrotnego wyboru),
- źródeł informacji, które badani wykorzystują lub ewentualnie wykorzystaliby do zdobycia wiedzy na temat powikłań tatuażu/kolczykowania,
- samooceny wiedzy na temat komplikacji *body art*.

Dane opracowano w programie MS Excel i zaprezentowano w skali procentowej. Wartość procentowa liczona była w stosunku do łącznej liczby odpowiedzi udzielonych przez ankietowanych na dane pytanie.

## WYNIKI

W badaniu wzięło udział 287 uczniów w wieku od 16. do 20. roku życia (średnia 17,48), w tym 102 mężczyzn (35,5%) i 185 kobiet (64,5%). Wśród ankietowanych uczniów 3,5% (10) posiadało tatuaż, przy czym 5 osób nabyło go w wieku 16 lat, 3 — 17 lat, a 2 — 18 lat. 56% (160) wszystkich respondentów posiadało kolczyk (z uwzględnieniem kolczyków w płatkach uszu u kobiet). W tej grupie znajdowało się tylko 3 mężczyzn, którzy wykonali piercing między 15. a 16. rokiem życia. U kobiet nabycie kolczyka następowało między 2. a 17. rokiem życia.

Na zamknięte pytanie: „Czy według Pana/Pani nabycie tatuażu wiąże się z możliwością wystąpienia powikłań?” 80,5% (231) badanych odpowiedziało twierdząco, 7,7% (22) — przecząco, a 11,8% (34) nie miało zdania. Na analogiczne pytanie dotyczące kolczykowania 79,8% (229) ankietowanych odpowiedziało „Tak”, 10,1% — „Nie”, 9,75% — „Nie wiem”.

Znacznie mniejsza grupa respondentów — 41,4% — w pytaniu otwartym „Które z wymienionych powikłań mogą według Pana/Pani wystąpić po wykonaniu tatuażu?” zaznaczyła zarówno infekcje bakteryjne, jak i wirusowe,

**Tabela 1.** Liczba ankietowanych, którzy zaznaczyli wymienione możliwe powikłania tatuażu

Powikłania tatuażu	Odsetek (liczba) ankietowanych			
	0 odp.	1 odp.	2 odp.	3 odp.
Infekcje bakteryjne/wirusowe	0 odp.	1 odp.	2 odp.	
	28,2% (81)	30,3% (87)	41,4% (119)	
Reakcje alergiczne	0 odp.		1 odp.	
	40,1% (115)		59,9% (172)	
Bliznowiec / ujawnienie lub zaostrzenie przebiegu współistniejących chorób dermatologicznych / / rozrost nowotworowy	0 odp.	1 odp.	2 odp.	3 odp.
	34,7% (114)	30,3% (87)	17,1% (49)	12,9% (37)

Odp. = odpowiedzi zaznaczone

**Tabela 2.** Liczba ankietowanych, którzy zaznaczyli wymienione możliwe powikłania kolczykowania

Powikłania kolczykowania	Odsetek (liczba) ankietowanych							
	0 odp.	1 odp.	2 odp.	3 odp.	4 odp.	5 odp.	6 odp.	
Infekcje bakteryjne/wirusowe/grzybicze	0 odp.	1 odp.	2 odp.	3 odp.				
	28,2% (81)	27,9% (80)	27,9% (80)	16,1% (46)				
Reakcje alergiczne	0 odp.				1 odp.			
	47,04% (135)				52,96% (152)			
Bliznowiec / ujawnienie lub zaostrzenie przebiegu współistniejących chorób dermatologicznych / rozerwanie płatka ucha / zapalenie chrząstki małżowiny usznej / / zapalenie tkanek miękkich / rozrost nowotworowy	0 odp.	1 odp.	2 odp.	3 odp.	4 odp.	5 odp.	6 odp.	
	28,9% (83)	18,1% (52)	18,5% (53)	14,6% (42)	6,6% (19)	6,9% (20)	6,3% (18)	

Odp. = odpowiedzi zaznaczone

jeden z dwóch podanych rodzajów infekcji zaznaczyło 30,3%, a żadnego — 28,2% (tab. 1).

Infekcje bakteryjne, wirusowe i grzybicze są postrzegane jako potencjalne powikłanie kolczykowania przez 16,1% badanych, dwa z trzech wymienionych wyżej rodzajów infekcji — przez 27,9%. Tylko jeden z trzech podanych rodzajów infekcji zaznaczyło 27,9%, natomiast żadnego — 28,2% (tab. 2).

Najczęściej podawanym przez młodych ludzi źródłem, z którego korzystali lub korzystaliby, chcąc zdobyć wiedzę w omawianym zakresie (pytanie wielokrotnego wyboru) był Internet — 73,9% (212); w następnej kolejności: osoby wykonujące zabieg — 53,3% (153), znajomi/rodzina 38,7% (111); rzadziej: lekarz 33,8% (97), książki/czasopisma — 27,5% (79), telewizja — 17,1% (49).

Swoją znajomość zagadnienia jako wystarczającą lub raczej wystarczającą deklarowało 57,1% (164); przeciwnie, jako niewystarczającą lub raczej niewystarczającą — 25,8% (74), nie miało zdania 17,1% (49) ankietowanych.

## OMÓWIENIE

Badacze zachodnioeuropejscy i amerykańscy wykazali, że większość młodych ludzi, którzy podjęli decyzję o zabiegu *body art*, deklaruje, że była ona samodzielna, niezależna od zgody rodziców [7, 23]. Według polskich publikacji niespełna 65% ankietowanych uzyskało zgodę opiekunów na wykonanie zabiegu kosmetycznego [24]. W badaniu Quaranta i wsp. około połowa ankietowanych odpowiedziała, że podjęcie

decyzji zajęło im mniej niż miesiąc [7]. Z tej perspektywy tym istotniejsza wydaje się analiza wiedzy młodzieży na temat powikłań zabiegów modyfikacji ciała.

Według badania własnego około 80% ankietowanych wie, że wykonanie tatuażu lub kolczykowanie niesą one z sobą możliwość powikłań. Podobne wyniki uzyskali Armstrong i wsp. [6]. Z kolei badanie przeprowadzone w grupie studentów w wieku od 17 do 25 lat wykazało, że szacowane przez nich ryzyko piercingu ciała jest wyższe niż w rzeczywistości [25].

Polscy autorzy uzyskiwali zróżnicowane wyniki w zakresie wiedzy młodzieży o ryzyku tatuażu/kolczykowania. W badaniu Pajor i wsp. uwzględniającym osoby w wieku 16-58 lat 2/3 ankietowanych potwierdziło, że zdaje sobie sprawę z możliwości powikłań [5]. Inni badacze wykazali, że 51% uczniów szkół ponadpodstawowych uważa zabiegi kosmetyczne i/lub zdobnicze (zarówno inwazyjne, jak i nieinwazyjne) za bezpieczne, a 65% z nich sądzi, że zna możliwe powikłania [24].

Wyniki własnego opracowania korespondują z wynikami włoskich autorów, którzy wykazali, że wiedza w zakresie chorób infekcyjnych jako potencjalnych powikłań tatuażu/kolczykowania jest niekompletna u znacznej grupy młodzieży [25, 26]. Istotny odsetek adolescentów w badaniu własnym — aż 28,2% — nie wie o infekcyjnych powikłaniach *body art*. W pracy Gallè i wsp. zaledwie 4,1% ankietowanych prawidłowo identyfikowało choroby infekcyjne mogące wiązać się z zabiegami modyfikacji ciała [27]. Pomimo że 59,2% badanych było świadomych, że mogą wystąpić komplikacje nieinfekcyjne, tylko około 5,4% potrafiło zidentyfikować

je jako alergię, torbiele, krwawienie i bliznowacenie [27]. W badaniu własnym około 1/3 adolescentów nie wskazała żadnego możliwego powikłania nieinfekcyjnego tatuażu i kolczykowania.

Łódzka młodzież jako najważniejsze źródła wiedzy z omawianego zakresu podawała Internet oraz osobę wykonującą zabieg, z czego można wnioskować o znacznym zaufaniu do personelu zajmującego się tego typu modyfikacjami ciała. Dlatego osoby te powinny udzielać rzetelnej informacji w pełnym zakresie na temat ryzyka komplikacji oraz postępowania w razie ich wystąpienia. Tymczasem w pracy Antoszewskiego i wsp. wykazano, że w grupie osób posiadających trwałe tatuaż o możliwych powikłaniach informowanych przez personel było 82% badanych, z czego w pełnym zakresie wskazanym w badaniu — tylko 8,7% [11].

Większa wiedza na temat ryzyka powikłań wiąże się z większą częstotliwością wyboru profesjonalnego salonu *body art*, wyższymi oczekiwaniami wobec sterylności sprzętu a także doświadczenia wykonawcy [28].

Rośnie zainteresowanie środowisk medycznych i organizacji zdrowia publicznego wprowadzeniem regulacji prawnych dotyczących zabiegów tatuażu i kolczykowania. W Holandii publikowane są wytyczne dla procedur obu zabiegów określające warunki zdrowego i bezpiecznego ich przeprowadzania [29].

## WNIOSKI

Wiedza uczniów szkół średnich na temat skutków ubocznych związanych z zabiegami tatuażu i kolczykowania jest niepełna. Ankietowani w małym odsetku mieli wykonane tatuaże, natomiast w znacznym — kolczyki z uwzględnieniem tradycyjnego położenia (płatki uszu).

Najczęściej deklarowanym źródłem wiedzy na temat powikłań tatuażu i kolczykowania był Internet, dlatego to medium może okazać się najlepszym nośnikiem kampanii informacyjnych z zakresu powikłań zabiegów *body art*. Dalsza analiza wiedzy Polaków na temat ryzyka wiążącego się z wykonaniem tatuażu lub kolczykowaniem pozwoli na efektywne planowanie strategii promocji zdrowia i dotarcie do właściwej grupy odbiorców. Lekarze powinni mieć na uwadze ryzyko zabiegów modyfikacji ciała i informować o nim młodzież.

## Podziękowania

Praca finansowana z funduszu prac statutowych UM w Łodzi nr 503/5–064–01/503–01.

## PIŚMIENNICTWO

- Bliven-Sizemore EE, Sterling TR, Shang N, et al. TB Trials Consortium. A medical report from the stone age? *Lancet*. 1999; 354(9183): 1023–1025, doi: 10.1016/S0140-6736(98)12242-0, indexed in Pubmed: 10501382.
- Jelski A. *Tatuaż*. Wydawnictwo Kontrowers, Gliwice 2007.
- Pajor A, Broniarczyk-Dyła G. Historia tatuażu i jego funkcje na przestrzeni wieków. *Dermatol Estet*. 2012; 14(4): 244–247.

- Sienkowski E. *Chirurgia i położnictwo*. In: Brzeziński T. ed. *Historia medycyny*. PZWL, Warszawa 1995: 169.
- Pajor A, Broniarczyk-Dyła G. Charakterystyka osób z tatuażem i piercingiem, motywacje do zdobienia ciała oraz ocena częstotliwości powikłań. *Dermatol Klin*. 2014; 16(1): 9–13.
- Armstrong ML, Owen DC, Roberts AE, et al. College tattoos: more than skin deep. *Dermatol Nurs*. 2002; 14(5): 317–323, indexed in Pubmed: 12430519.
- Quaranta A, Napoli C, Fasano F, et al. Body piercing and tattoos: a survey on young adults' knowledge of the risks and practices in body art. *BMC Public Health*. 2011; 11: 774, doi: 10.1186/1471-2458-11-774, indexed in Pubmed: 21981772.
- Greif J, Hewitt W, Armstrong ML. Tattooing and body piercing. Body art practices among college students. *Clin Nurs Res*. 1999; 8(4): 368–385, doi: 10.1177/10547739922158368, indexed in Pubmed: 10855104.
- Laumann AE, Derick AJ. Tattoos and body piercings in the United States: a national data set. *J Am Acad Dermatol*. 2006; 55(3): 413–421, doi: 10.1016/j.jaad.2006.03.026, indexed in Pubmed: 16908345.
- Cegolon L, Mastrangelo G, Mazzoleni F, et al. VAHP Working Group. Body art in 4,277 Italian secondary school adolescents: prevalence and associations with personal and family characteristics. *Fam Med*. 2010; 42(4): 273–279, indexed in Pubmed: 20376995.
- Antoszewski B, Kasielska A. Powikłania po wykonaniu tatuażu Pol. *J Cosmetol*.; 2005(3): 197–202.
- Lidaj J, Masarovicova A, Privarova Z, Łuszczycza, tatuaż i objaw Koebnera. *Acta Balneol*. 2013; 55(3): 155–159.
- Jaworek A K, Kosiniak-Kamysz A, Szumińska M i wsp. Powikłania tatuażu. Opis przypadku klinicznego *Dermatol Estet*. 2013; 15(2): 85–90.
- Broniarczyk-Dyła G, Kmieć ML. Metody upiększania ciała — motywacje psychologiczne oraz możliwości powikłań. *Dermatol Estet*. 2009; 11(2): 121–128.
- Kamińska-Winciorek G, Brzezińska-Wcisło L. Tatuaż i przekłuwanie skóry (piercing) — możliwości powikłań. *Dermatol Estet*. 2005; 7(4): 189–193.
- Antoszewski B, Jędrzejczak M. Problemy terapeutyczne związane z przekłuwaniem ciała celem założenia ozdób kolczykowych. *Pol J Cosmetol*. 2004; 4: 254–259.
- Janas A, Stępień N, Grzesiak-Janias G. Powikłanie kolczykowania twarzy *Dent Forum*. 2008; 36(1): 93–95.
- More DR, Seidel JS, Bryan PA. Ear-piercing techniques as a cause of auricular chondritis. *Pediatr Emerg Care*. 1999; 15(3): 189–192, indexed in Pubmed: 10389956.
- Kluger N. Acute complications of tattooing presenting in the ED. *Am J Emerg Med*. 2012; 30(9): 2055–2063, doi: 10.1016/j.ajem.2012.06.014, indexed in Pubmed: 22944541.
- Kluger N. Bacterial endocarditis and body art: suggestions for an active prevention. *Int J Cardiol*. 2009; 136(1): 112–113, doi: 10.1016/j.ijcard.2008.03.083, indexed in Pubmed: 18585803.
- Kluger N, Phan A, Debarbieux S, et al. Skin cancers arising in tattoos: coincidental or not? *Dermatology*. 2008; 217(3): 219–221, doi: 10.1159/000143794, indexed in Pubmed: 18617744.
- Kluger N, Koljonen V. Tattoos, inks, and cancer. *Lancet Oncol*. 2012; 13(4): e161–e168, doi: 10.1016/S1470-2045(11)70340-0, indexed in Pubmed: 22469126.
- Armstrong ML, McConnell C. Tattooing in adolescents: more common than you think — the phenomenon and risks. *J Sch Nurs*. 1994; 10(1): 26–33, indexed in Pubmed: 8161874.
- Łoś-Rycharska E, Flicińska K. Analiza bezpieczeństwa zabiegów kosmetycznych i/lub zdobniczych wykonywanych u młodzieży szkolnej. *Pediatr Pol*. 2009; 84(6): 535–545, doi: 10.1016/s0031-3939(09)70085-x.
- Schorzman CM, Gold MA, Downs JS, et al. Body art: attitudes and practices regarding body piercing among urban undergraduates. *J Am Osteopath Assoc*. 2007; 107(10): 432–438, indexed in Pubmed: 17956995.
- Majori S, Capretta F, Baldovin T, et al. Piercing and tattooing in high school students of Veneto region: prevalence and perception of infectious related risk. *J Prev Med Hyg*. 2013; 54(1): 17–23, indexed in Pubmed: 24397001.
- Gallé F, Quaranta A, Napoli C, et al. Body art practices and health risks: young adults' knowledge in two regions of southern Italy. *Ann Ig*. 2012; 24(6): 535–542, indexed in Pubmed: 23234191.
- Gold MA, Schorzman CM, Murray PJ, et al. Body piercing practices and attitudes among urban adolescents. *J Adolesc Health*. 2005; 36(4): 352. e17–352.e24, doi: 10.1016/j.jadohealth.2004.07.012, indexed in Pubmed: 15780791.
- Worp J, Boonstra A, Coutinho RA, et al. Tattooing, permanent makeup and piercing in Amsterdam; guidelines, legislation and monitoring. *Euro Surveill*. 2006; 11(1): 5–6, doi: 10.2807/esm.11.01.00591-en, indexed in Pubmed: 29208151.