

Miejsce analogów GLP-1 i nowych cząsteczek w leczeniu choroby otyłościowej u dzieci.



Otyłość u dzieci - profilaktyka i leczenie

2 - 3 lutego 2024, Warszawa



INSTYTUT „POMNIK-CENTRUM ZDROWIA DZIECKA”

Michał Brzeziński
Katedra i Klinika Pediatrii, Gastroenterologii,
Alergologii i Żywienia Dzieci
Gdański Uniwersytet Medyczny

Potencjalny konflikt interesów – od 2021 r.

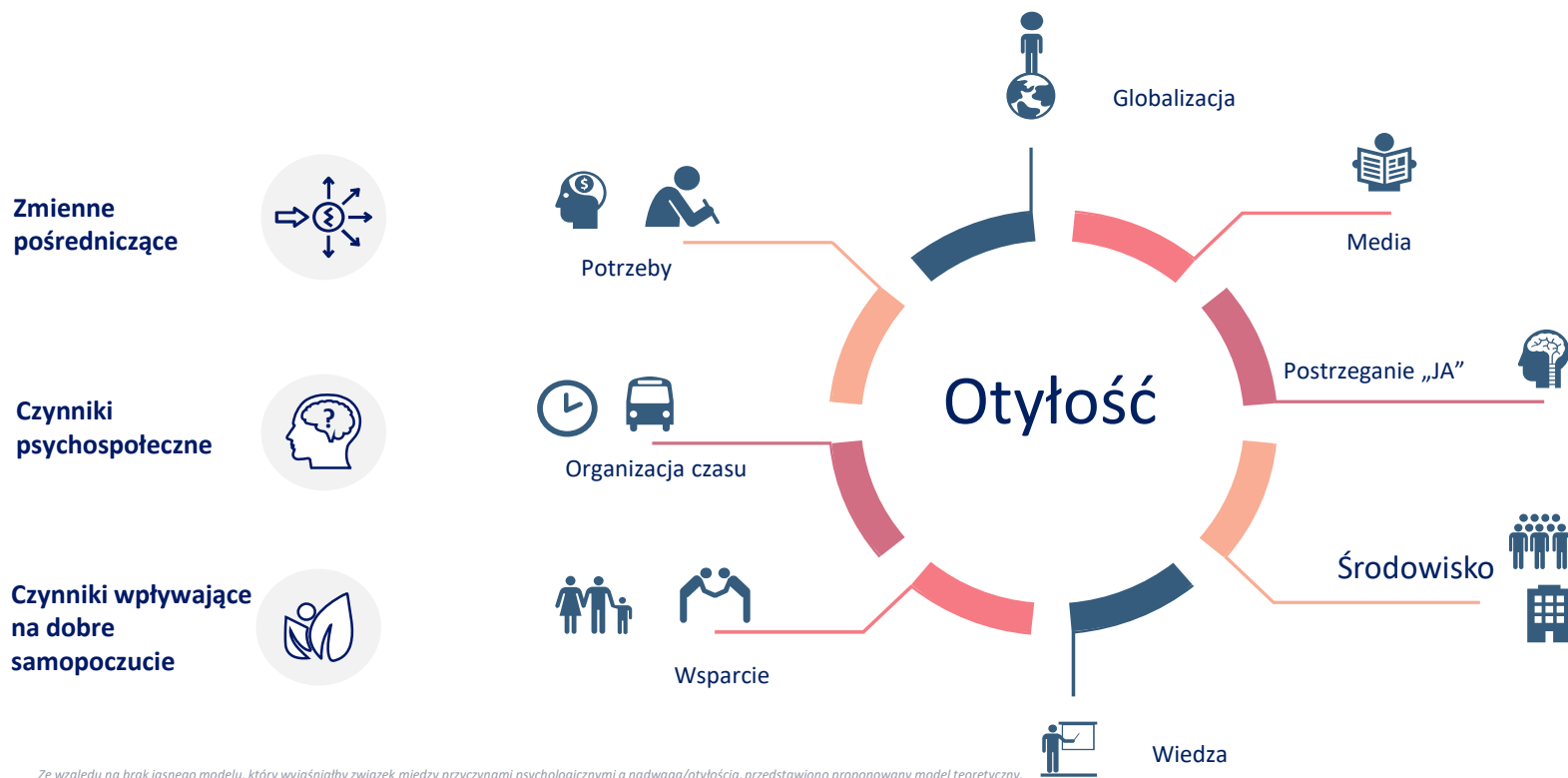
Wykłady dla: USP Zdrowie, Novo Nordisk, FleishmanHillard sp. z o. o.

Doradztwo/Szkolenia: USP Zdrowie, Novo Nordisk

Badania kliniczne: Takeda, Janssen, Bristol Myers Squibb

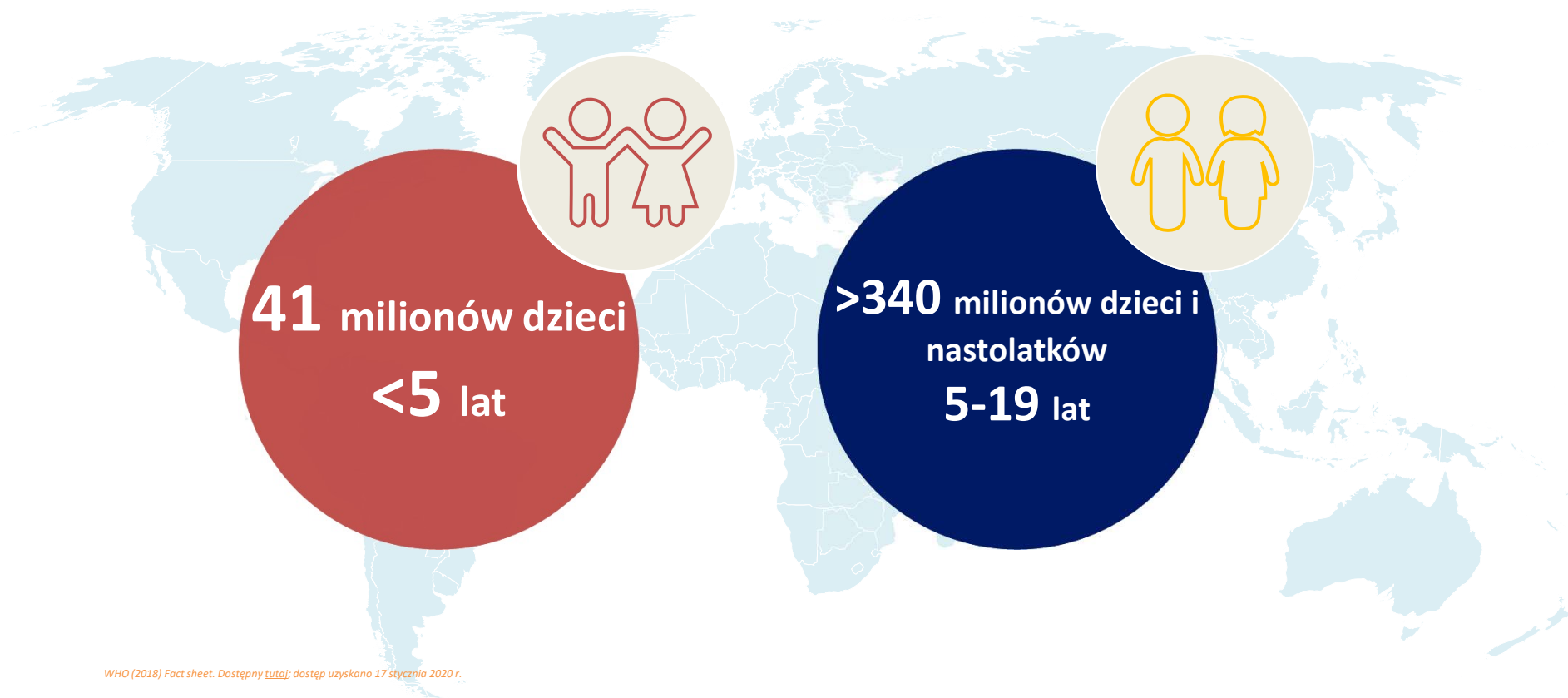
Akcje/udziały: brak konfliktu

Przyczyny otyłości

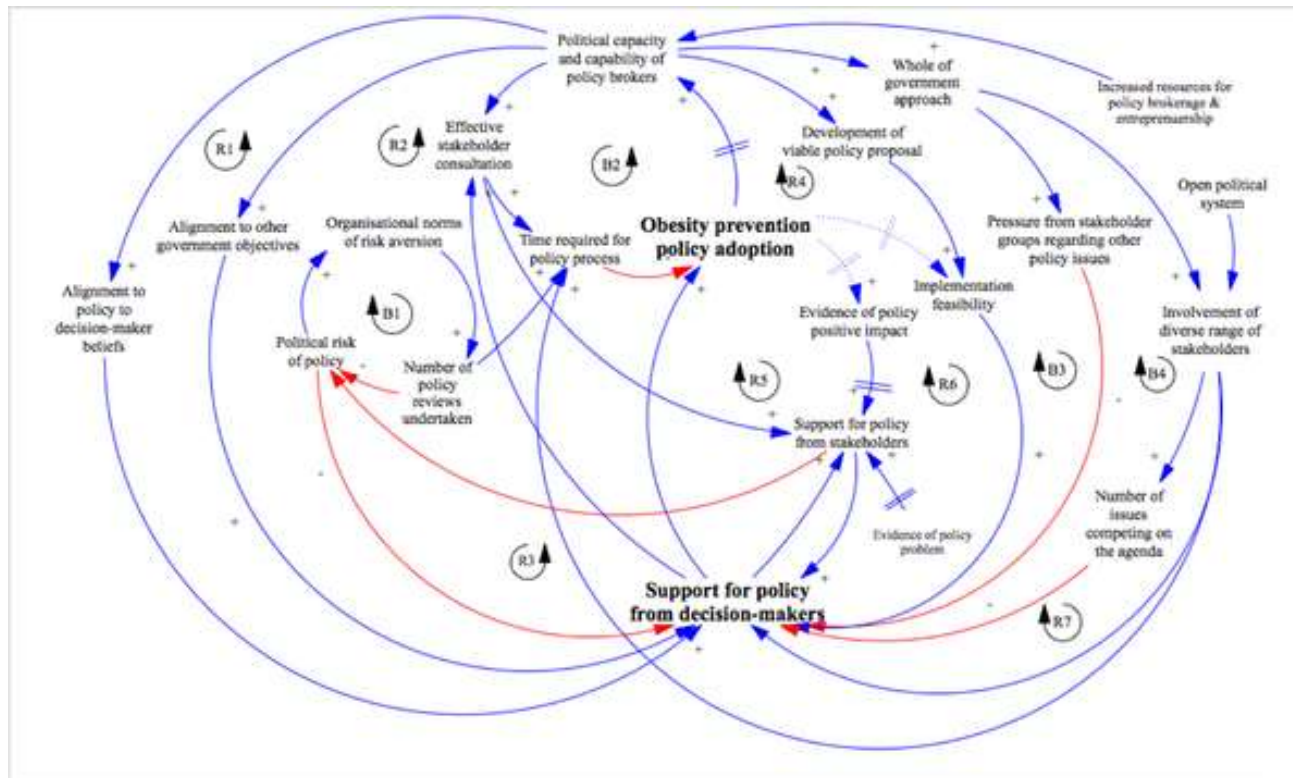


Ze względu na brak jasnego modelu, który wyjaśniłby związek między przyczynami psychologicznymi a nadwagą/otyłością, przedstawiono proponowany model teoretyczny. Rysunek ten został rozwinięty i zaadaptowany na podstawie danych przedstawianych przez Rebecę Puhl na konferencji Canadian Obesity Network 1st Canadian Summit on Weight Bias and Discrimination. ED, zaburzenie odżywiania Russell-Mayhew i wsp. J Obes 2012; 2012: 281801

Globalna częstość występowania nadwagi lub otyłości wśród dzieci i młodzieży w 2016 r.



Złożoność wyzwań w chorobie otyłościowej

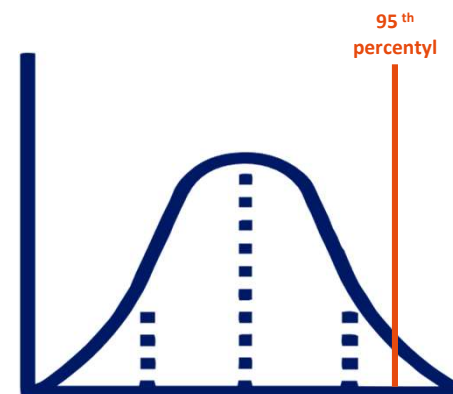


Clarke B, et al Understanding the dynamics of obesity prevention policy decision-making using a systems perspective: A case study of Healthy Together Victoria. PLoS One. 2021 Jan 22;16(1):e0245535.

Nadwaga i otyłość definiowane za pomocą percentyli

Klasyfikacja	Definicje
Nadwaga ^{2,3}	BMI ≥85 percentyl dla wieku i płci
Otyłość ^{2,3}	BMI ≥95 percentyl dla wieku i płci
Klasa otyłości II ^{3,4}	BMI ≥120% 95. percentyla*. dla wieku i płci lub BMI ≥35 kg/m ²
Klasa otyłości III ³	BMI ≥140% 95. percentyla dla wieku i płci [†] lub BMI ≥40 kg/m ²

W większości krajów do definiowania otyłości stosuje się BMI ≥ 90 /95 /97 percentyla w oparciu o lokalny punkt odniesienia.¹



Kryterium włączenia do trwających pediatrycznych badań klinicznych NN8022-4179 i NN8022-4180 jest BMI odpowiadające ≥ 30 kg/m² dla dorosłych i $\geq 95^{\text{th}}$ percentyla dla wieku i płci; *Odpowiada 1,2× wartości BMI dla 95 centylath; [†] Odpowiada 1,4× wartości BMI dla 95 percentylath
1. Middelkoop & de Wilde. Public Health Nutr 2018;21:2969-2971; 2. CDC Growth Charts. Dostępne tutaj; 3. Skinner i wsp. JAMA Pediatr 2014;168:561-6; 4. Kelly i wsp. Circulation 2013;128:1689-71

Powikłania choroby otyłościowej

Prediabetes



Młodzież z otyłością 2,6-krotnie częściej choruje na prediabetes¹

OSA



Częstość występowania OSA jest większa (60%) u dzieci i nastolatków z otyłością²

NAFLD



Częstość występowania NAFLD u dzieci z otyłością wynosi 38%^{3,4}

CVD



70% osób z nadwagą osoby w wieku 5-17 lat miały co najmniej jeden czynnik ryzyka CVD⁵

Cierpienie psychiczne



Dzieci z otyłością są bardziej narażone na cierpienie psychiczne, ponieważ często dokucza im się lub znęca z powodu ich wagi.^{6,7,8}

Jakość życia



Problemy społeczne prowadzą do obniżenia QoL, co może mieć wpływ na wyniki w nauce^{9,10}

CVD, choroba sercowo-naczyniowa; NAFLD, niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby; OSA, obturacyjny bezdech senny; QoL, jakość życia

1. Li et al. Diabetes Care 2009;32:342-7; 2. Verhulst et al. Sleep Med Rev 2008;12:339-46; 3. Pardee et al. Semin Pediatr Surg 2009;18:144-51; 4. Schwimmer et al. Pediatrics 2006;118:1388-1393; 5. Freedman et al. J Pediatr 2007;150:12-7; 6. Schwimmer et al. JAMA 2003;289:1813-9; 7. American Academy of Pediatrics. About childhood obesity. Dostępne na stronie: <http://www.aap.org/obesity/about.html>; 8. Sahoo i wsp. J Fam Med Prim Care 2015;4:187; 9. Sawyer i wsp. Pediatrics 2011;128:677-84; 10. Strauss. Pediatrics 2000;105:e15 LP-e15

Postępowania w chorobie otyłościowej u dzieci

Wytyczne kliniczne NICE dotyczące otyłości z 2014 r.¹



Wytyczne NHMRC dotyczące praktyki klinicznej 2013²



CTFPHC Wytyczne 2015³

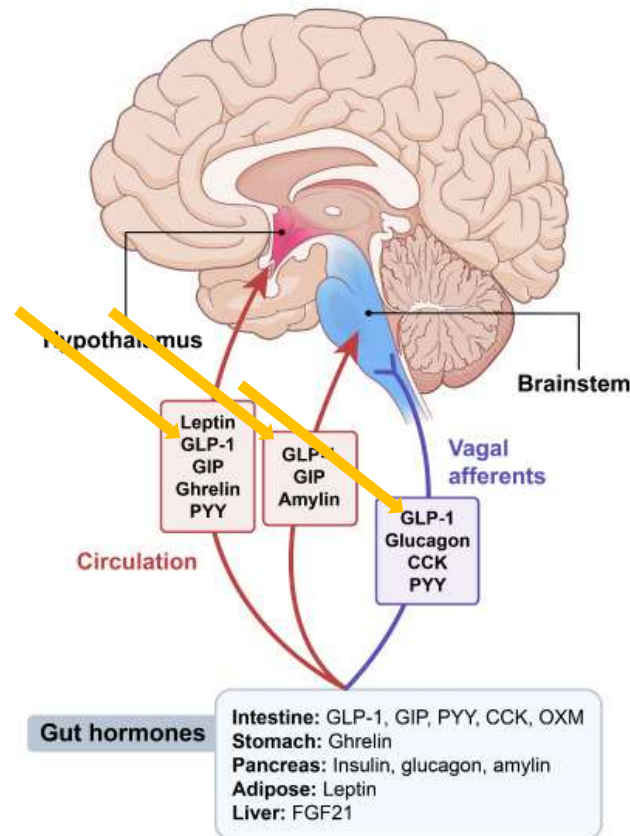
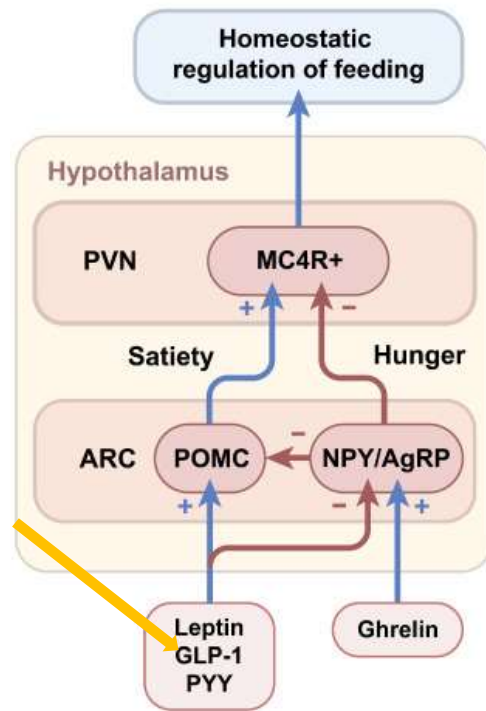


Deklaracja konsensusu ISPED i ISP 2018⁴



1. NICE Obesity clinical guideline 2014. Dostępne [tutaj](#); 2. National Health and Medical Research Council (NHMRC) clinical practice guidelines 2013. Dostępne [tutaj](#); 3. Canadian Task Force on Preventive Health Care (CTFPHC) guideline 2015. Dostępne [tutaj](#); 4. Consensus position statement of the Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetology (ISPED) and the Italian Society of Pediatrics (ISP) 2018. Italian Journal of Pediatrics, 2018 .

Homeostaza głodu/sytości – miejsce na farmakoterapię

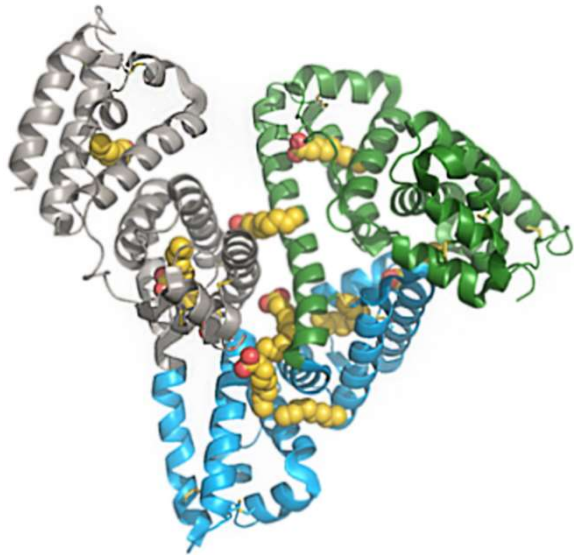


GLP-1 „gamechanger” w farmakoterapii otyłości?

- Glukagonopodobny peptyd-1 (GLP-1) odpowiada za około 70% sekrecji insuliny poposiłkowej
- Wpływa m.in. na wydzielanie oraz stymuluje produkcję insuliny
- Wpływa na redukcję poziomu glukozy we krwi....

- Bardzo krótki okres półtrwania – minuty...
- Analogi GLP-1 – mają wpływać na receptor dla GLP-1 dłużej, efektywniej...ale jak?

GLP-1 „gamechanger” w farmakoterapii otyłości?



Albumina ludzka – nośnik i
ochrona GLP przez DPP-IV



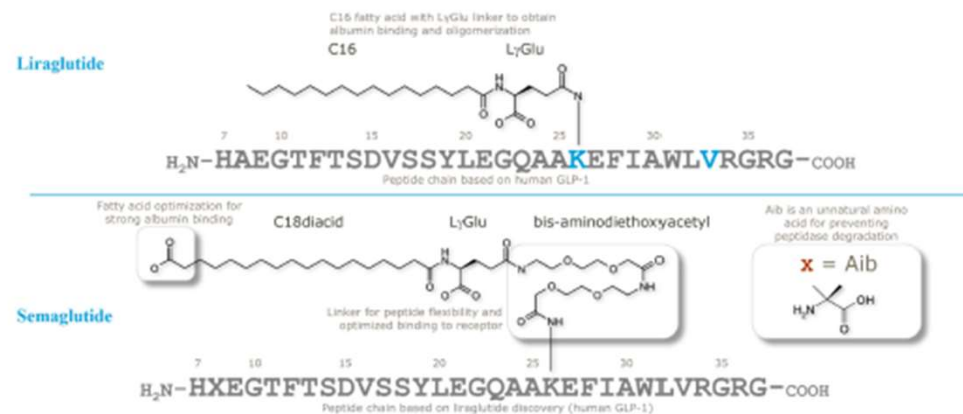
Heloderma arizońska – „źródło” ekstenatydu

GLP-1 „gamechanger” w farmakoterapii otyłości?

TABLE 1 | Compounds and their potency measured using the cloned human GLP-1 receptor expressed in baby hamster kidney cells.

Compound	Parent peptide	Acyl site	Acyl substituent	Potency (EC ₅₀ , pM)
1	GLP-1(7-37)		None	55 ± 19
2	K ⁶ p ^{26,34} -GLP-1(7-37)	K ⁶	γ-Glu-C16	1260 ± 210
3	K ¹⁸ p ^{26,34} -GLP-1(7-37)	K ¹⁸	γ-Glu-C16	35.2 ± 6.2
4	K ²³ p ^{26,34} -GLP-1(7-37)	K ²³	γ-Glu-C16	30.1 ± 3.3
5	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	γ-Glu-C16	61.0 ± 7.1
6	K ²⁷ p ^{26,34} -GLP-1(7-37)	K ²⁷	γ-Glu-C16	38.3 ± 0.3
7	R ²⁶ -GLP-1(7-37)	K ³⁴	γ-Glu-C16	121 ± 26
8	K ³⁶ p ^{26,34} -GLP-1(7-36)	K ³⁶	γ-Glu-C16	36.4 ± 2.1
9	R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C16	53.0 ± 2.8
10	GLP-1(7-37)	K ^{26,34}	bis-C16-diacid	7,000 ± 7
11	GLP-1(7-37)	K ^{26,34}	bis-γ-Glu-C16	16,700 ± 3,700
12	GLP-1(7-37)	K ^{26,34}	bis-γ-Glu-C14	3,050 ± 350
13	GLP-1(7-37)	K ^{26,34}	bis-C12-diacid	177 ± 52
14	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	C16-diacid	154 ± 66
15	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	C14-diacid	72 ± 0.7
16	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	γ-Glu-C18	194 ± 24
17	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	γ-Glu-C14	22.0 ± 7.1
18	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	γ-Glu-C12	27.3 ± 8.4
19	desamino-H ¹ R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	γ-Glu-C16	687 ± 129
20	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	GABA-C16	84.4 ± 22.1
21	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	β-Ala-C16	113 ± 3
22	R ³⁴ -GLP-1(7-37)	K ²⁶	Iso-Np-C16	410 ± 120
23	desamino-H ¹ R ²⁶ -GLP-1(7-37)	K ³⁴	γ-Glu-C16	2360 ± 370
24	desamino-H ¹ R ²⁶ -GLP-1(7-37)	K ³⁴	C8	236 ± 66
25	desamino-H ¹ R ²⁶ -GLP-1(7-37)	K ³⁴	γ-Glu-C8	169 ± 1
26	K ³⁶ p ^{26,34} -GLP-1(7-36)	K ³⁶	C20-diacid	210 ± 14
27	K ³⁶ p ^{26,34} -GLP-1(7-36)	K ³⁶	C16-diacid	7.89 ± 1.21
28	K ³⁶ p ^{26,34} -GLP-1(7-36)	K ³⁶	γ-Glu-C18	116 ± 3
29	R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	C16-diacid	5.60 ± 3.5
30	R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	C12-diacid	4.19 ± 0.98
31	R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C18	115 ± 21
32	R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C14	54 ± 1
33	C ⁸ p ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C16	328 ± 14
34	E ³⁷ R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C16	27.2 ± 0.1
35	E ³⁷ C ⁸ p ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C16	135 ± 7
36	E ³⁷ C ⁸ R ^{26,34} -GLP-1(7-38)	K ³⁶	γ-Glu-C18	213 ± 30

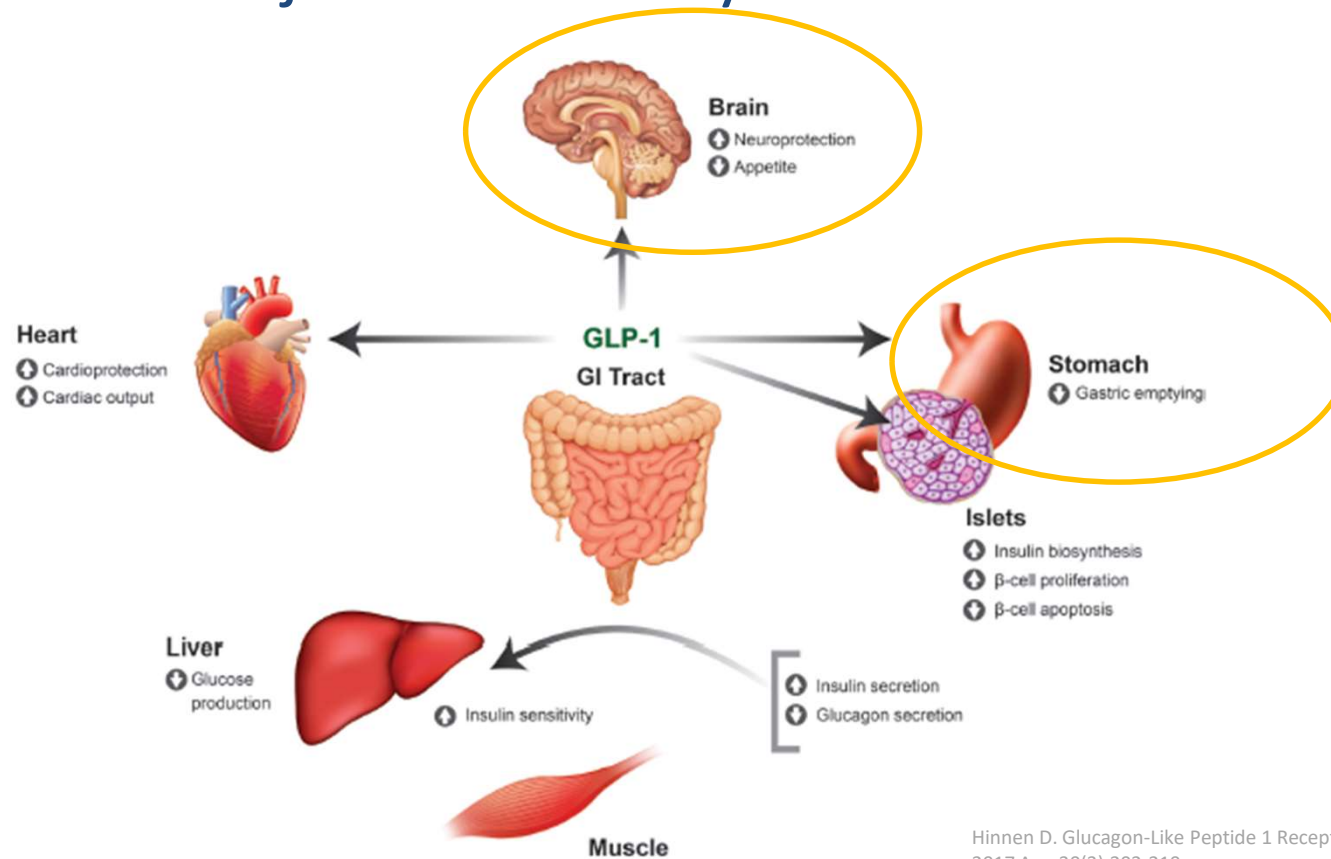
Abbreviations used for acyl groups in lysine N-acylated peptides: γ-Glu-C8, γ-L-glutamoyl(N⁸-octanoyl); γ-Glu-C14, γ-L-glutamoyl(N⁸-tetradecanoyl); γ-Glu-C16, γ-L-glutamoyl(N⁸-hexadecanoyl); γ-Glu-C18, γ-L-glutamoyl(N⁸-octadecanoyl); C8, octanoyl; C12-diacid, ω-carboxyundecanoyl; C16-diacid, ω-carboxypentadecanoyl; C20-diacid, ω-carboxynonadecanoyl; GABA-C16, γ-aminobutyryl(N⁸-hexadecanoyl); Iso-Np-C16, 1-hexadecanoyl(piperidinyl-4-carboxy). Data are given as mean ± standard deviation of two individual experiments with triplicate samples. EC₅₀, effective concentration. Source: Knudsen et al. (12).



Lau J, et al. Discovery of the once-weekly glucagon-like peptide-1 (GLP-1) analogue semaglutide. *J Med Chem.* (2015) 58:7370–80. doi: 10.1021/acs.jmedchem.5b00726

Knudsen LB and Lau J (2019) The Discovery and Development of Liraglutide and Semaglutide. *Front. Endocrinol.* 10:155. doi: 10.3389/fendo.2019.00155

GLP-1 – jak działa w otyłości?



Hinnen D. Glucagon-Like Peptide 1 Receptor Agonists for Type 2 Diabetes. Diabetes Spectr. 2017 Aug;30(3):202-210.

Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity

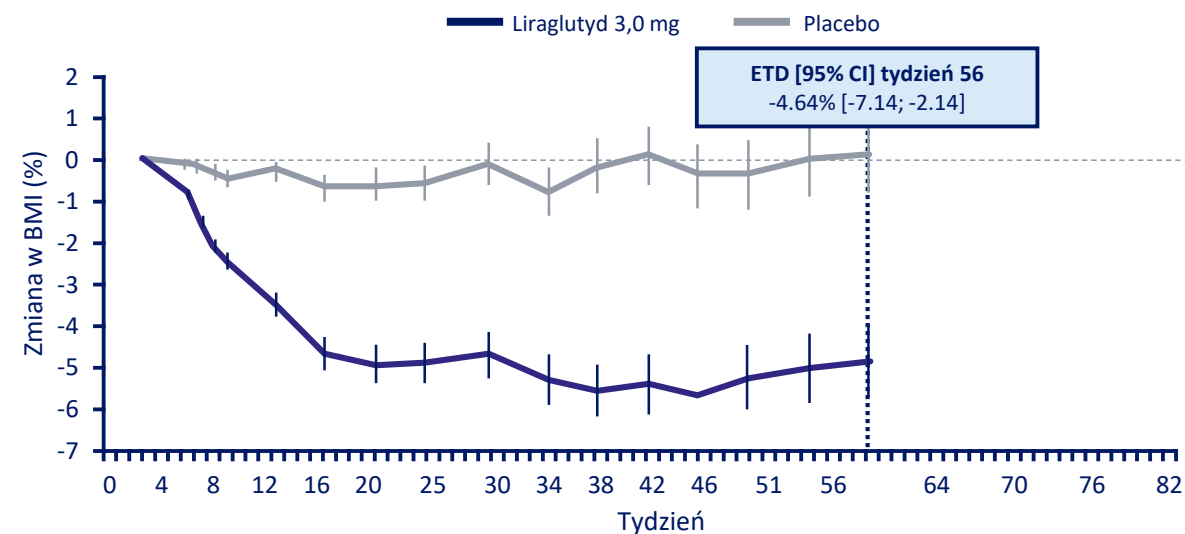
Aaron S. Kelly, Ph.D., Pernille Auerbach, M.D., Ph.D., Margarita Barrientos-Perez, M.D., Inge Gies, M.D., Ph.D., Paula M. Hale, M.D., Claude Marcus, M.D., Ph.D., Lucy D. Mastrandrea, M.D., Ph.D., Nandana Prabhu, M.Sc., and Silva Arslanian, M.D. for the NN8022-4180 Trial Investigators*

Zgoda EMA

Article Figures/Media

Metrics

May 28, 2020
N Engl J Med 2020; 382:2117-2128



Liraglutyd	125	123	122	119	120	118	119	114	111	110	111	107	113
Placebo	126	125	124	123	119	116	116	110	105	105	104	101	105

BMI, wskaźnik masy ciała; CI, przedział ufności; ETD, szacowana różnica w leczeniu; SEM, błęd standardowy średniej Kelly et al. N Engl J Med. 2020;382:2117-2128

Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity

Aaron S. Kelly, Ph.D., Pernille Auerbach, M.D., Ph.D., Margarita Barrientos-Perez, M.D., Inge Gies, M.D., Ph.D., Paula M. Hale, M.D., Claude Marcus, M.D., Ph.D., Lucy D. Mastrandrea, M.D., Ph.D., Nandana Prabhu, M.Sc., and Silva Arslanian, M.D. for the NN8022-4180 Trial Investigators*

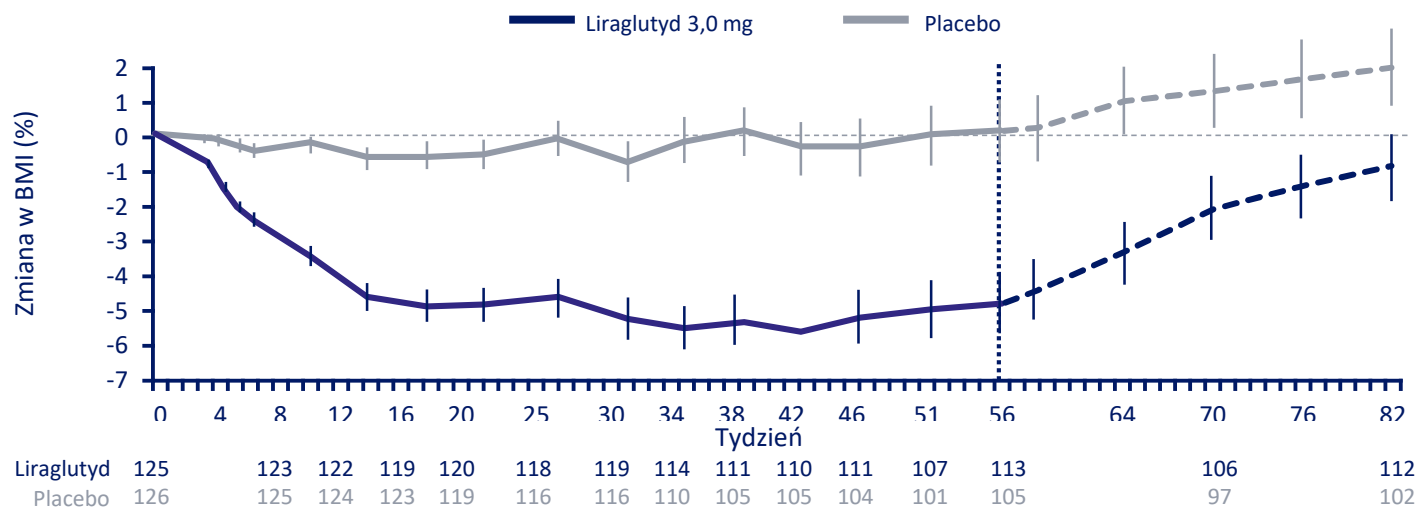
Zgoda EMA

Article Figures/Media

Metrics

May 28, 2020

N Engl J Med 2020; 382:2117-2128



BMI, wskaźnik masy ciała; CI, przedział ufności; ETD, szacowana różnica w leczeniu; SEM, błęd standardowy średniej Kelly et al. N Engl J Med. 2020;382:2117-2128

Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity

Aaron S. Kelly, Ph.D., Pernille Auerbach, M.D., Ph.D., Margarita Barrientos-Perez, M.D., Inge Gies, M.D., Ph.D., Paula M. Hale, M.D., Claude Marcus, M.D., Ph.D., Lucy D. Mastrandrea, M.D., Ph.D., Nandana Prabhu, M.Sc., and Silva Arslanian, M.D. for the NN8022-4180 Trial Investigators*

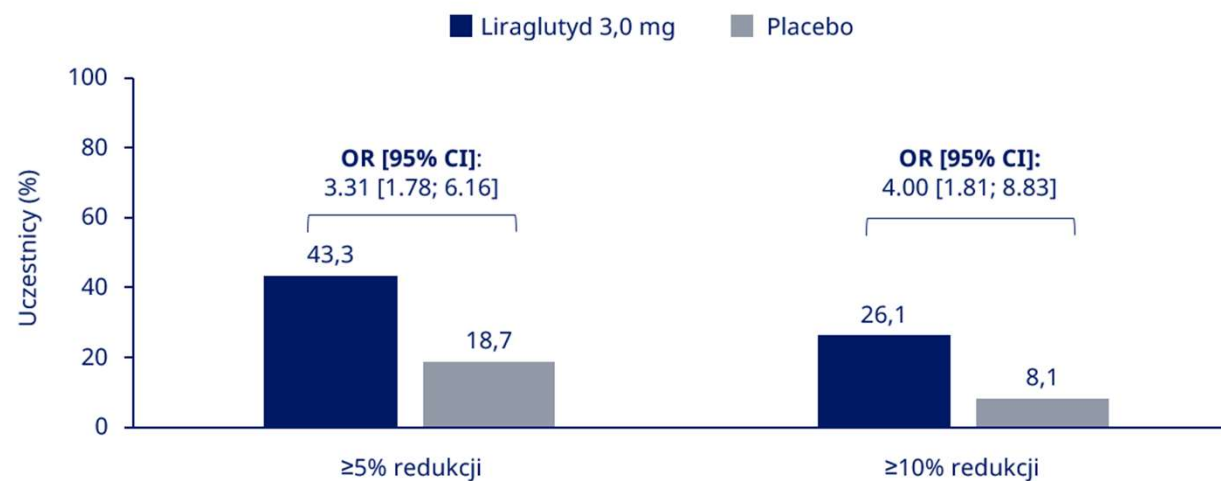
Zgoda EMA

Article Figures/Media

Metrics

May 28, 2020

N Engl J Med 2020; 382:2117-2128



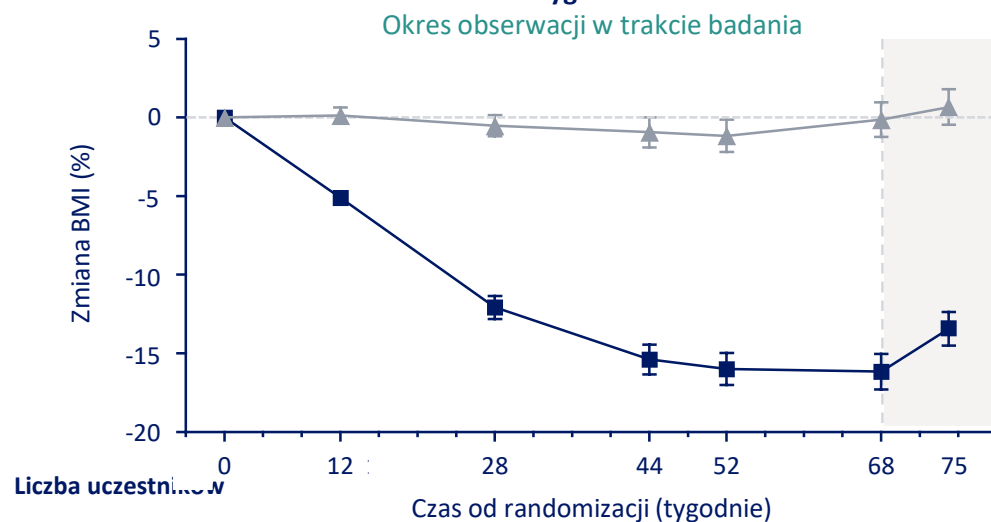
Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

Once-Weekly Semaglutide in Adolescents with Obesity

Daniel Weghuber, M.D., Timothy Barrett, Ph.D., Margarita Barrientos-Pérez, M.D., Inge Gies, Ph.D., Dan Hesse, Ph.D., Ole K. Jeppesen, M.Sc., Aaron S. Kelly, Ph.D., Lucy D. Mastrandrea, M.D., Rasmus Sørrig, Ph.D., and Silva Arslanian, M.D. for the STEP TEENS Investigators*

Obserwowana zmiana w stosunku do wartości wyjściowej według tygodnia



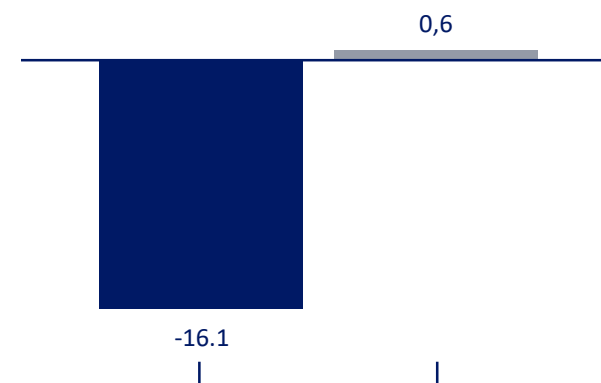
Liczba uczestników

Semaglutyd	134	119	131	130	131	131	128
Placebo	67	56	63	61	62	62	61

■ Semaglutyd 2,4 mg ■ Placebo

Szacowana zmiana w stosunku do wartości wyjściowej w 68. tygodniu

Pacjenci uczestniczący w całym badaniu



ETD [95% CI]: -16,7 punktów procentowych [-20,3 do -13,2].
P<0.001

Zgoda EMA

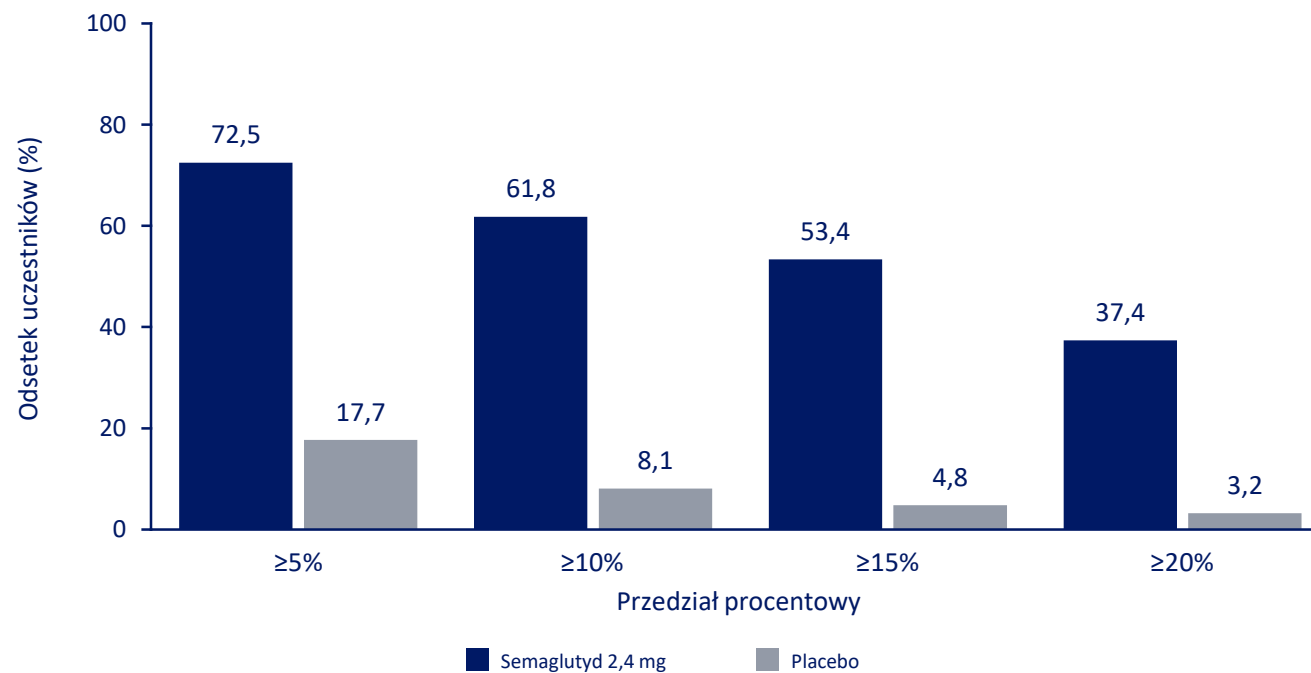
Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

Once-Weekly Semaglutide in Adolescents with Obesity

Daniel Weghuber, M.D., Timothy Barrett, Ph.D., Margarita Barrientos-Pérez, M.D., Inge Gies, Ph.D., Dan Hesse, Ph.D., Ole K. Jeppesen, M.Sc., Aaron S. Kelly, Ph.D., Lucy D. Mastrandrea, M.D., Rasmus Sørrig, Ph.D., and Silva Arslanian, M.D. for the STEP TEENS Investigators*

Zgoda EMA



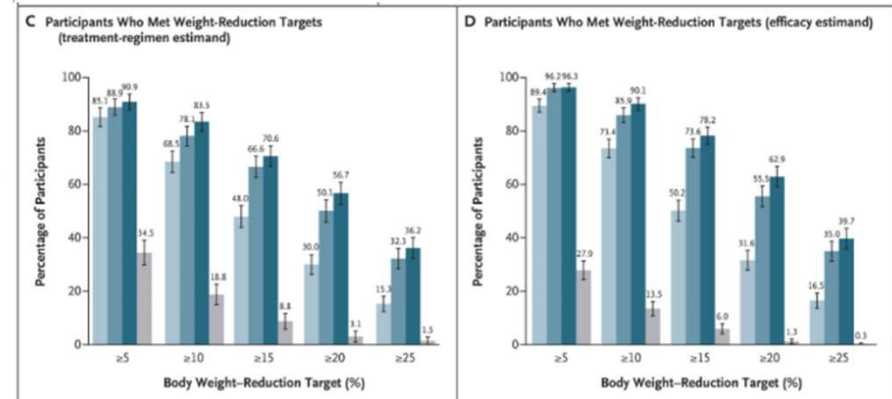
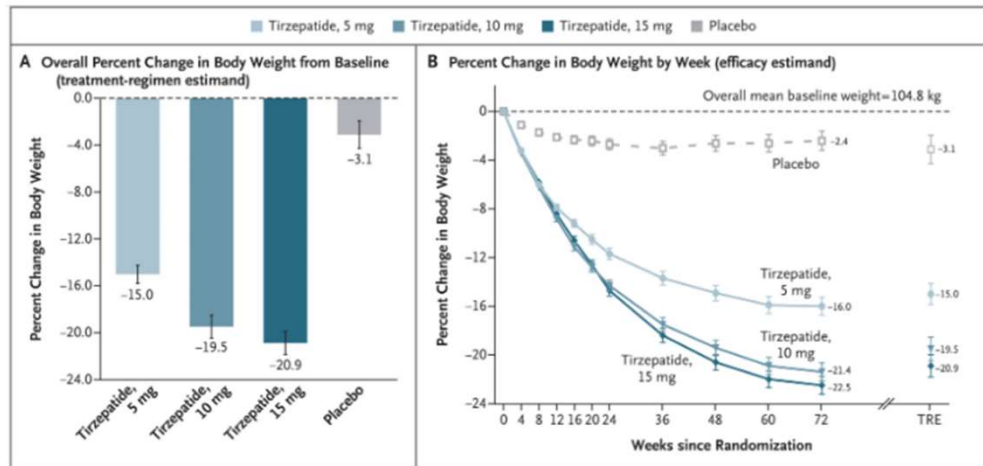
Farmakoterapia w leczeniu otyłości

ORIGINAL ARTICLE

Tirzepatide Once Weekly for the Treatment of Obesity

Ania M. Jastreboff, M.D., Ph.D., Louis J. Aronne, M.D., Nadia N. Ahmad, M.D., M.P.H., Sean Wharton, M.D., Pharm.D., Lisa Connery, M.D., Breno Alves, M.D., Arihiro Kiyosue, M.D., Ph.D., Shuyu Zhang, M.S., Bing Liu, Ph.D., Mathijs C. Bunck, M.D., Ph.D., and Adam Stefanski, M.D., Ph.D. for the SURMOUNT-1 Investigators*

Brak rejestracji EMA



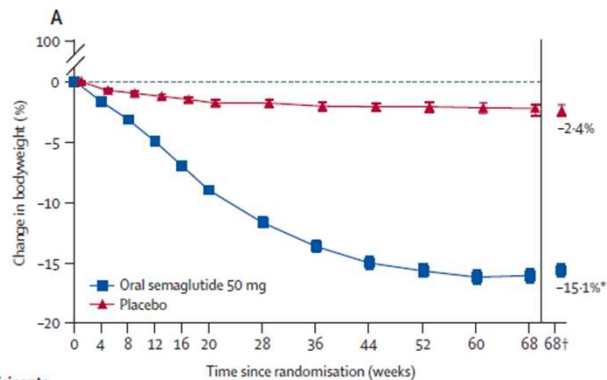
Farmakoterapia w leczeniu otyłości

Oral semaglutide 50 mg taken once per day in adults with overweight or obesity (OASIS 1): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial

Filip K Knop, Vanita R Aroda, Ruben D do Vale, Thomas Holst-Hansen, Peter N Laursen, Julio Rosenstock, Domenica M Rubino, W Timothy Garvey, for the OASIS 1 Investigators*

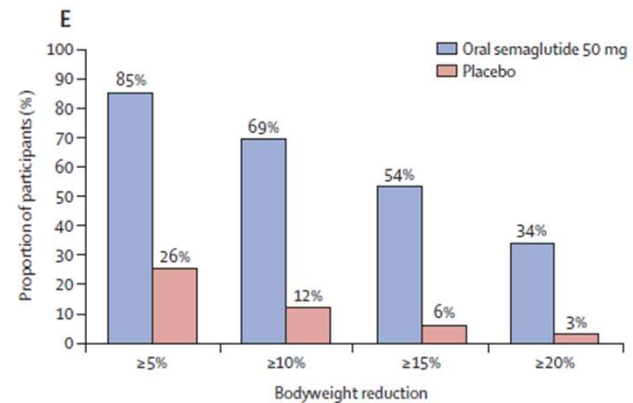
Summary

Background We assessed the efficacy and safety of the oral glucagon-like peptide-1 analogue, semaglutide 50 mg, taken once per day versus placebo for the treatment of overweight or obesity in adults without type 2 diabetes.



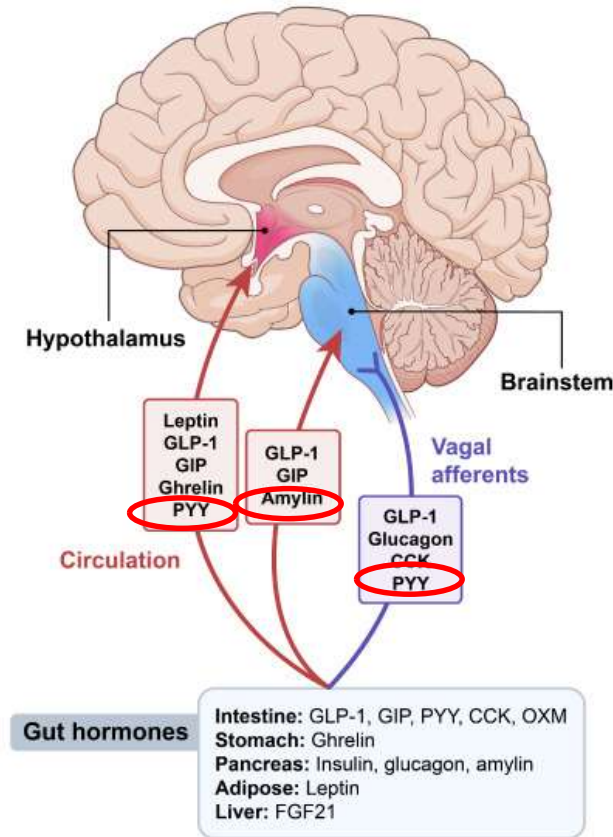
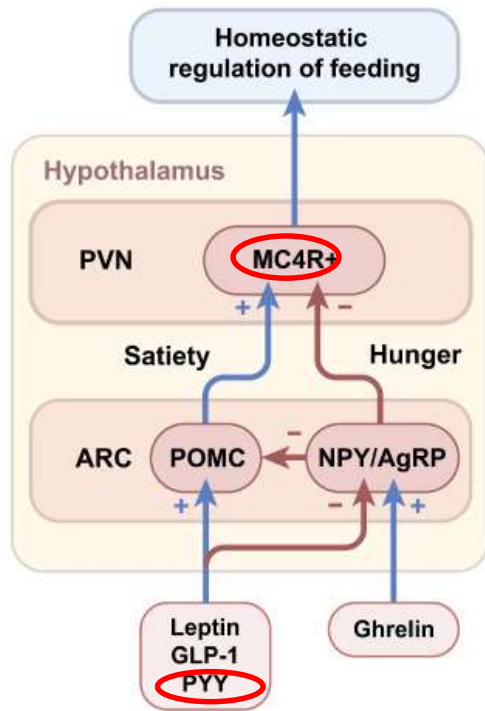
Number of participants

Oral semaglutide 50 mg	334	329	320	318	318	320	314	315	310	309	304	317	334
Placebo	333	325	316	316	320	318	312	303	290	294	279	295	333



Brak rejestracji EMA

Homeostaza głodu/sytości – kolejne punkty uchwytu - leki????



Homeostaza głodu/sytości – kolejne leki????

ORIGINAL ARTICLE

Triple–Hormone-Receptor Agonist Retatrutide for Obesity — A Phase 2 Trial

Ania M. Jastreboff, M.D., Ph.D., Lee M. Kaplan, M.D., Ph.D., Juan P. Frías, M.D., Qiwei Wu, Ph.D., Yu Du, Ph.D., Sirel Gurbuz, M.D., Tamer Coskun, M.D., Ph.D., Axel Haupt, M.D., Ph.D., Zvonko Milicevic, M.D., and Mark L. Hartman, M.D. for the Retatrutide Phase 2 Obesity Trial Investigators*

BACKGROUND Retatrutide (LY3437943) is an agonist of the glucose-dependent insulinotropic polypeptide, glucagon-like peptide 1, and glucagon receptors. Its dose–response relationships with respect to side effects, safety, and efficacy for the treatment of obesity are not known.

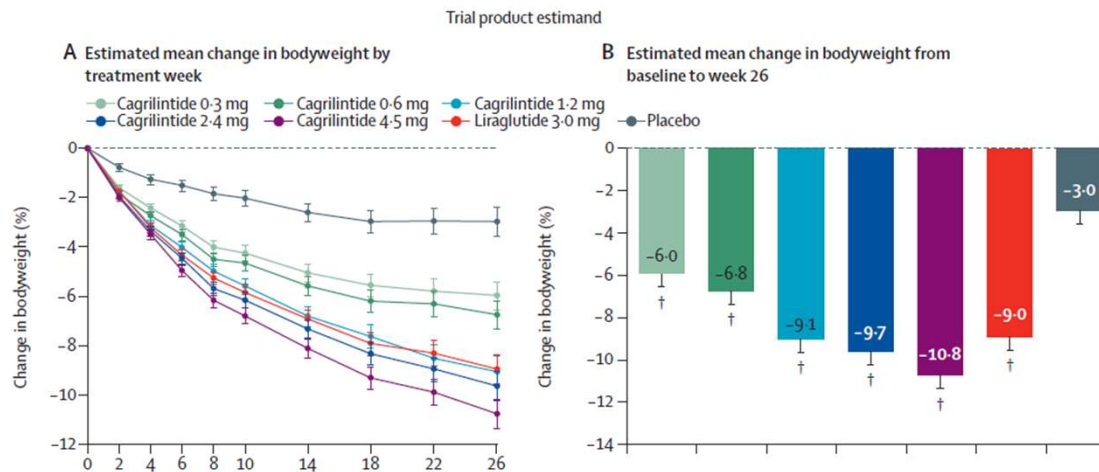
in the 12-mg group, as compared with -1.6% in the placebo group. At 48 weeks, the least-squares mean percentage change in the retatrutide groups was -8.7% in the 1-mg group, -17.1% in the combined 4-mg group, -22.8% in the combined 8-mg group, and -24.2% in the 12-mg group, as compared with -2.1% in the placebo group. At 48 weeks, a weight reduction of 5% or more, 10% or more, and 15% or more had occurred in 92%, 75%, and 60%, respectively, of the participants who received 4 mg of retatrutide; 100%, 91%, and 75% of those who received 8 mg; 100%, 93%, and 83% of those who received 12 mg; and 27%, 9%, and 2% of those who received placebo. The most common adverse events in the

Homeostaza głodu/sytości – kolejne leki????



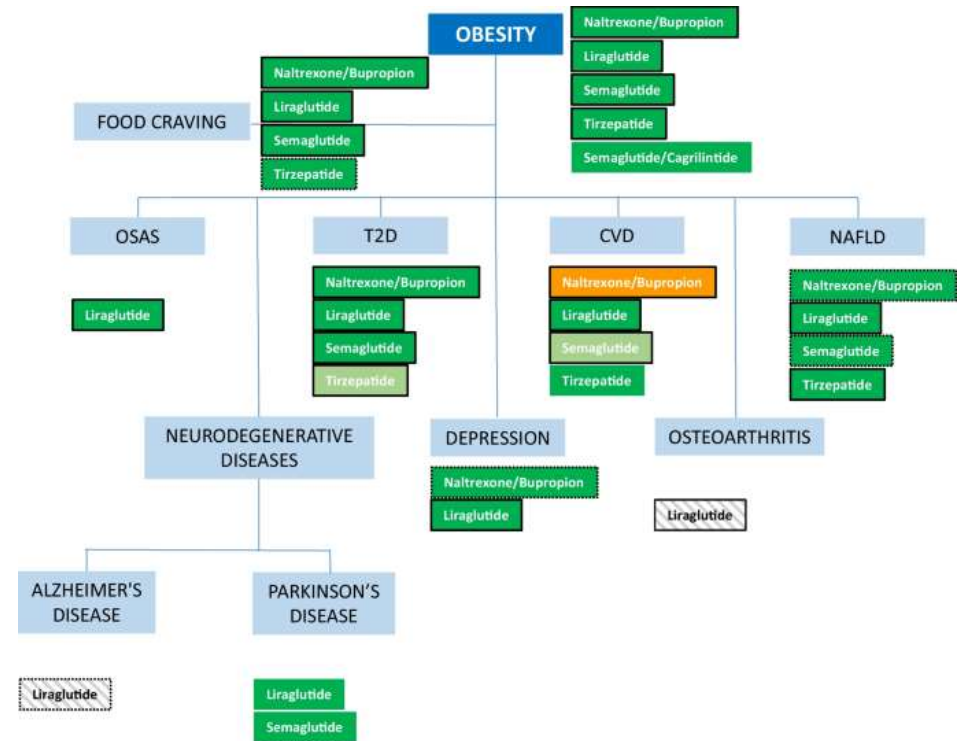
Once-weekly cagrilintide for weight management in people with overweight and obesity: a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled and active-controlled, dose-finding phase 2 trial

David CW Lau, Lars Erichsen, Ann Marie Francisco, Altnay Satyrganova, Carel W le Roux, Barbara McGowan, Sue D Pedersen, Kirsi H Pietiläinen, Domenica Rubino, Rachel L Batterham



Lau DCW et al. Once-weekly cagrilintide for weight management in people with overweight and obesity: a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled and active-controlled, dose-finding phase 2 trial. Lancet. 2021 Dec 11;398(10317):2160-2172.

Szarszy aspekt farmakoterapii?



- = data based on RCT, CVOT
- = data based on clinical studies
- No border = data based on preclinical studies or indirect evidence
- (light green) = favorable effect but at dosages approved for T2D treatment
- (dark green) = favorable effect
- ▨ (hatched) = neutral effect
- (orange) = conflicting evidence

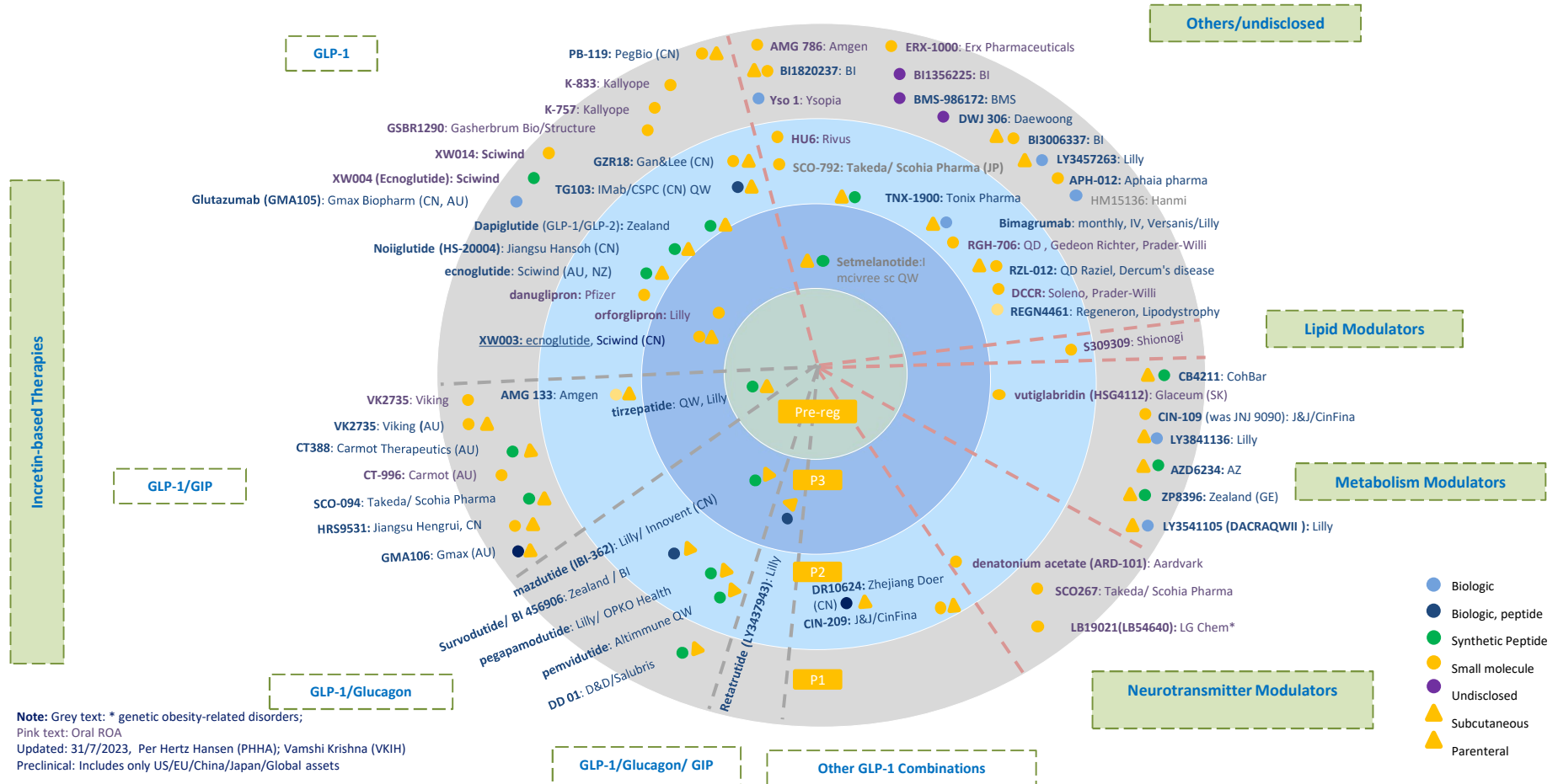
Guglielmi, V., Bettini, S., Sbraccia, P. et al. Beyond Weight Loss: Added Benefits Could Guide the Choice of Anti-Obesity Medications. *Curr Obes Rep* 12, 127–146 (2023). <https://doi.org/10.1007/s13679-023-00502-7>

Cząsteczki w trakcie badań klinicznych – w leczeniu choroby otyłościowej



Obesity Global Development Pipeline (Clinical - Phase 1 to pre-reg)

Most of the assets are in Phase 2; Research on GLP-1 and its combinations is heavily concentrated



Homeostaza głodu/sytości – ryzyka?

Unintended consequences of glucagon-like peptide-1 receptor agonists medications in children and adolescents: A call to action

Dan M. Cooper¹, Mark A. Rothstein², Alpesh Amin³, Jan D. Hirsch⁴ and Emma Cooper⁵

Table 1. Possible unintended consequences of supervised or unsupervised use of oral GLP-1 receptor agonists in children and adolescents

Adverse effect	Reason for concern
Long-term consequences on growth and development	Balance of energy intake and energy expenditure modulate critical growth hormones such as GH and IGF-1. The appetite suppressant, anti-hedonic, and fatigue effects of the GLP-1RA may alter this balance during critical periods of growth and development.
Abuse among patients with diagnosed eating disorders	Pediatric-aged patients (male and female) with eating disorders are known to abuse appetite suppressants.
Abuse among children and adolescents in certain competitive sports (e.g., wrestling, martial arts, gymnastics, ballet)	Children and adolescents involved in school, club, or community sports like wrestling or gymnastics where body weight is a competitive factor are known to engage in unhealthy behaviors to accelerate weight loss.
Unsupervised use for unwarranted self-perception of obesity and overweight, particularly among female adolescents	Inaccurate perception of being overweight in healthy-weight adolescents result in unnecessary weight control behaviors [29]. In children and young adults, supplements sold for weight loss, muscle building, and energy were associated with almost three times the risk for severe medical outcomes compared with vitamins [30].
Excessive or insufficient medical prescription in populations with high prevalence of obesity and poor fitness	Pediatricians have little or no formal training in effective ways to deal with obesity, overweight, or poor physical fitness in their patients. Short-term effectiveness and convenience of drug prescriptions may be well intended but lead to untested effects when used for longer duration during critical periods of growth and development.
Distorted cost-benefit relationship of long-term use in youth	<ul style="list-style-type: none"> • Result in disparities in GLP-1RA availability • Promote counterfeit or drug diversion activity. • Off-label utilization may not be covered by insurers. • Possible lifelong therapy may be cost-prohibitive.

Wnioski



Obecnie w Polsce dostępne są dwa zaakceptowane są przez EMA efektywne terapie farmakologiczne otyłości u młodzieży od 12 r.ż. o wysokiej skuteczności



Ich efekty nie dotyczą wyłącznie redukcji masy ciała



Kolejne leki są na etapie akceptacji EMA i/lub badań klinicznych



Czas stosowanie terapii? w połączeniu ze zmianą zachowań żywieniowych?

Miejsce analogów GLP-1 i nowych cząsteczek
w leczeniu choroby otyłościowej u dzieci.



Otyłość u dzieci - profilaktyka i leczenie

2 - 3 lutego 2024, Warszawa



INSTYTUT „POMNIK-CENTRUM ZDROWIA DZIECKA”

Michał Brzeziński
Katedra i Klinika Pediatrii, Gastroenterologii,
Alergologii i Żywienia Dzieci
Gdański Uniwersytet Medyczny