

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“
КАТЕДРА „ПСИХОЛОГИЯ, ПЕДАГОГИКА И СОЦИОЛОГИЯ“

Боряна Мирославова Палатова

БИО-ПСИХО-ПОВЕДЕНЧЕСКИ ПРОФИЛИ
И РЕГУЛАЦИЯ НА ТЕЛЕСНАТА МАСА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен „Доктор“

Научен ръководител:

Доц. Живка Желязкова-Койнова, д-р

Официални рецензенти:

Проф. Татяна Станчева Янчева, дн

Доц. д-р Дарина Найденова Христова, д.м.

София, 2022

Дисертационният труд е разработен в обем от 204 страници, които включват: увод, пет части, включително библиография от 199 литературни източника и три приложения.

Дисертацията беше обсъдена и допусната до официална защита на разширено заседание на катедра “ Психология, педагогика и социология ” към НСА “Васил Левски”, състояло се на 03.11.2021 г.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 02.03.2022г. от 14:00 часа в зала А3 на НСА “Васил Левски” на открито заседание на научното жури в състав:

Вътрешни членове:

1. Проф. Татяна Станчева Янчева, дн
2. Проф. Михаил Живков Георгиев, доктор

Резервен член:

Проф. Валентин Стефанов Панайотов, дн

Външни членове:

1. Проф. Димитър Танев Каиков, дн
2. Доц. Анна Александрова Александрова-Караманова, доктор
3. Доц. Дарина Найденова Христова, доктор

Резервен член:

Проф. д-р Мария Василева Тотева-Димитрова, дмн

Въведение

Способността за регулация на телесната маса повече от 70 години е във фокуса както на изследователите от различни научни дисциплини, така и на цялото общество. Въпреки че затлъстяването е съпътствало човека през цялата му история, то на практика е засягало много малък брой хора. Бързото му разпространение започва в началото на миналия век, като след 1980 година се наблюдава рязко ускоряване, което постепенно обхваща не само развитите, но и развиващите се страни.

Успоредно с разпространението на затлъстяването рязко нараства и разпространението на множество свързани с него хронични неинфекциозни заболявания като метаболитен синдром, диабет тип 2, сърдечно-съдови заболявания, някои видове рак. Бързо нараства и разнообразието от терапевтични подходи, насочени към овладяване на епидемията от затлъстяване. Фокусът на изследователите е върху разработването на методи, осигуряващи максимална редукция на теглото за минимално време. В резултат на тези усилия към момента човечеството разполага с голям брой ефективни в краткосрочен план методи за отслабване, но практически не разполага с ефективни методи за запазване на редуцираното тегло в дългосрочен план.

В началото на 80-те години на миналия век като пряк резултат от борбата с излишните килограми се появява нов проблем – две нови диагнози, характеризиращи се с интензивен страх от напълняване: анорексия нервоза и булимия нервоза. Хиперфагията също е описана, но първоначално само като симптом, а е приета като самостоятелна нозологична единица през 2013 година. За разлика от затлъстяването, което не може да остане скрито от околните и голяма част от засегнатите от него лица са склонни да търсят лечение, при хранителните нарушения (ХР) симптомите могат да останат скрити в продължение на години, а засегнатите не желаят да се лекуват. Често те са убедени, че поведението им е правилно и здравословно, дори след появата на сериозни усложнения. Ранната диагностика е от изключително значение за успешността на лечението, а последствията от нелекувани ХР са свързани с много висока заболяемост и смъртност.

Понастоящем затлъстяването се разглежда като медицински проблем, а ХР – като психиатрични заболявания. Добре известно е, че голяма част от методите, които се препоръчват и използват за профилактика и лечение на

наднормено тегло, лежат в един континуум с тези, които се използват като критерии за диагностика на ХР. Къде точно е границата между нормата и патологията, всички хора ли са еднакво уязвими, как трябва да се избира терапията, така че да не навреди на индивида, а да му помогне? Това са въпроси, които все още не са напълно изяснени.

Друг не по-малко съществен въпрос е какви специалисти трябва да се ангажират с профилактиката и лечението на тези заболявания. Към момента се смята, че затлъстяването попада в професионалното поле на лекарите, а ХР в това на психолози и психиатри. Съществуват обаче няколко съществени проблема:

1. Лечението на затлъстяване включва хранене и физическа активност, а в програмите на студентите по обща медицина тези теми са слабо застъпени.
2. Общопрактикуващите лекари са претоварени и нямат достатъчно ресурси, за да помогнат ефективно на пациентите със затлъстяване, още по-малко да разпознаят ранните симптоми на ХР.
3. Лекарите със специалност „Хранене и диететика“ са малко.
4. Поради големия обществен интерес към контрола на телесното тегло и поради добре известния факт, че физическата активност помага, както и поради значително по-големия брой на спортните специалисти, хората най-често търсят съвет и помощ за отслабване при инструктори по различни видове спорт.

Поради спецификата на треньорската работа, която включва срещи с клиента по няколко пъти всяка седмица и в продължение на поне един час, тези специалисти имат огромни ресурси за ефективно участие както в първичната, така и във вторичната профилактика на затлъстяването и хранителните нарушения. Недостатъчно застъпени са темите за контрол на телесната маса, затлъстяване и хранителни нарушения в обучението на спортните специалисти, което има два основни негативни ефекта:

1. Високият интерес към възможностите за регулация на телесната маса води до самообучение, което често е с много съмнително качество и крие сериозни рискове за здравето на спортуващите.
2. Справянето с епидемията от затлъстяване и хранителни нарушения е възможно само чрез интердисциплинарен подход, но комуникацията между специалистите с различна квалификация е силно затруднена поради неразбирането на сложния характер, високата

хетерогенност и степента на припокриване на гореописаните състояния (заболявания).

Наднорменото тегло и затлъстяването се дефинират като прекомерно натрупване на телесни мазнини, което може да навреди на здравето. Понастоящем сред специалистите съществува консенсус, че се касае за хетерогенно, хронично състояние (заболяване), което изисква осигуряване на хронична грижа. Комплексната, мултифакторна етиология, включваща сложно взаимодействие на изключително голям брой екологични, социални, биологични, психологически и поведенчески фактори, е причина за наблюдаваната висока хетерогенност на популацията. Повече от 70 години изследователи от голям брой научни дисциплини търсят решение, но до този момент проблемът остава нерешен. Традиционните терапевтични подходи са насочени към постигане на отрицателен енергиен баланс чрез промяна на поведението на индивида. Десетилетия наред се повтарят грешки от типа „актьор-наблюдател“: правят се опити да се промени видимата част на проблема – поведението, като се омаловажава влиянието както на ситуационните фактори, така и на невидимите с „просто око“ биологични и психологични процеси, явления, състояния, които обуславят проблемното поведение.

Понастоящем все по-голяма популярност придобива идеята за необходимостта от мултидисциплинарен подход за разрешаване на проблемите свързани с регулацията на ТМ. Конструирването на мултидисциплинарен изследователски дизайн обаче е сериозно предизвикателство. Едновременното изследване на голям брой, често свързани променливи, налага необходимостта от разработване на математически модели и търсене на скрити (латентни) групи от индивиди със сходни характеристики.

Технологичният напредък постоянно увеличава възможностите за обективни измервания в био-медицинските науки. Оpozнаването на сложни човешки поведения, като хранене и активност, обаче е немислимо без употребата на субективни психометрични методи за изследване. Психологията на храненето и психологията на физическата активност са млади науки, поради което не разполагат с достатъчно утвърдени психометрични инструменти. Влиянието на психологическите фактори върху поведението, а оттам и върху регулацията на ТМ е безспорно, но натрупаните до момента данни са силно противоречиви.

Настоящото изследване има изцяло експлораторен характер. Изборът на променливи е базиран на публикации, отразяващи изследователската работа на биолози, психолози, медици и спортни специалисти. Целта е да бъдат изследвани максимално голям брой фактори, поради което са избрани максимално кратки (скринингови) скали. Приоритет е многообразието, което неминуемо води до загуба на част от аспектите на по-сложните променливи, каквито са например личностните черти. За част от интересуващите ни фактори в литературата не бяха открити подходящи психометрични инструменти, което наложи създаването на нови въпросници.

Латентният клас анализ е статистическа техника, чрез която се надяваме да разграничим скрити субпопулации със сходна уязвимост (сходен профил) по отношение на разглежданите проблеми – наднормено тегло, затлъстяване, хранителни нарушения и хранителни разстройства.

Надяваме се с настоящата разработка да допринесем за по-добро разбиране на описаните проблеми и да намалим бремето на стигмата, засягащо както затлъстяването, така и хранителните разстройства.

Методология на изследването

Хипотеза на изследването

В общата популация могат да се диференцират латентни класове, обединяващи индивиди със сходни био-психо-поведенчески характеристики и сходна регулация на телесното тегло.

Цел на изследването:

Да се диференцират латентни класове, обединяващи индивиди със сходни био-психо-поведенчески характеристики и сходна регулация на телесната маса.

Задачи на изследването

За осъществяване на така поставената цел са формулирани следните задачи:

1. Да се подготви онлайн базиран въпросник за изследване на някои основни биологични, психологични и поведенчески фактори, повлияващи регулацията на телесното тегло.

2. Да се проведе факторен и айтем анализ за оценка на психометричните характеристики на всеки от избраните инструменти.
3. Да се изследва връзката на всяка от получените променливи с ИТМ.
4. Да се изследва връзката между ИТМ-групата и отделни ключови айтеми от изследователския въпросник.
5. Да се подготви инструмент за скрининг на хранителни нарушения в общата популация, като се изследват психометричните характеристики на инструмента и връзката му с останалите променливи.
6. Да се подберат най-подходящите биологични, психологични и поведенчески индикатори и да се разработи модел за разкриване на латентните класове, свързани с различен тип регулация на ТМ в общата популация.

Изследвани лица

Извадката е събрана чрез разпространена в социалните мрежи покана за доброволно участие в онлайн базирано проучване. Отзовали са се общо 1264 респонденти, от които 5 са под 18 годишна възраст, поради което са изключени от анализа. 11 респонденти посочват, че не попълват за първи път въпросника и също са изключени. 59 посочват, че не са съгласни техните отговори да бъдат използвани за научни изследвания, което наложи и те да бъдат изключени от базата данни. Така е получена извадката, в която попадат 1189 респонденти, от които 925 (77,8%) жени и 264 (22,2%) мъже, на възраст 18-73 години. В табл. 1. е представено разпределението на участниците по пол и възраст.

Таблица 1. Разпределение на изследваните лица по пол и възрастова група.

			възраст (години)				общо
			18-29	30-44	45-64	<64	
пол	мъже	брой	75	137	46	6	264
		процент	28,4%	51,9%	17,4%	2,3%	100,0%
	жени	брой	132	463	280	50	925
		процент	14,3%	50,1%	30,3%	5,4%	100,0%
общо		брой	207	600	326	56	1189
		процент	17,4%	50,5%	27,4%	4,7%	100,0%

Методи на изследването

Психодиагностични методи

За целта на изследването е конструиран онлайн базиран въпросник. Онлайн базираните въпросници имат няколко предимства от много съществено значение:

1. Могат да бъдат конструирани така, че да осигурят пълна анонимност на изследваните лица. Това е от огромно значение за изследване на поведения, емоции или когнитивни, които се смятат за социално неприемливи и/или твърде интимни, поради което при липса на гарантирана анонимност респондентите са склонни да дават социално приемливи отговори.
2. Ефективно се избягва рискът от липсващи данни, което е много важно за намаляване на статистическите грешки при обработката на получените резултати.
3. Няма риск от технически грешки, които могат да бъдат направени при прехвърлянето на данните от хартиен на електронен носител.
4. Пестят се много време за обработка на събраните данни.
5. Значително се намаляват финансовите разходи за материали, печат и командировъчни при големи епидемиологични проучвания.

Конструираният за нуждите на настоящото изследване въпросник е изграден от 12 части:

Част 1. Мотивация.

За изследване на мотивацията в настоящото проучване е използван авторски въпросник, подготвен за нуждите на изследването. Съдържа 15 айтема, групирани в 3 подскали:

- 1) мотивация за постигане/поддържане на оптимално телесно тегло 5 айтема;
- 2) мотивация за здравословно хранене – 5 айтема;
- 3) мотивация за постигане/поддържане на здравословно ниво на физическа активност – 5 айтема.

Всяка от субскалите е конструирана така, че да отразява интереса на респондента, субективната преценка за постижимост, знания и умения, действия и страхове от нежелани последствия.

За оценка е използвана 5-степенна скала Ликертов тип от „1. абсолютно вярно за мен“ до „5. абсолютно невярно за мен“. 6 от айтемите са право кодирани и 9 са обратно кодирани (Приложение 1).

Част 2. Убеждения, свързани с регулацията на теглото и храненето

В тази част са включени 10 айтема: 6 обратно кодирани твърдения, отнасящи се до популярни, относително крайни убеждения, свързани със затлъстяването и здравословното хранене; 3 обратно кодирани айтема, отнасящи се до стигматизиране на затлъстяването – мързел, лакомия и слаба воля; и един айтем (нормално кодиран), отчитащ убеждението, че здравословното хранене и редовната физическа активност носят ползи за здравето независимо от телесното тегло. За оценка е използвана 5-степенна скала Ликертов тип от „1. абсолютно вярно за мен“ до „5. абсолютно невярно за мен“.

Част 3. Въпросник за оценка на настроението PHQ-2

За изследване на настроението във въпросника на изследването е включен въпросникът PHQ-2 (Kroenke, Spitzer и Williams, 2003), който е свободно достъпен в интернет. PHQ-2 (The Patient Health Questionnaire-2) е въпросник с два айтема, който оценява депресивното настроение през последните две седмици. PHQ-2 е кратка форма на PHQ-9 и демонстрира подобни психометрични свойства (Kroenke, Spitzer и Williams, 2001). Скалата показва добра вътрешна съгласуваност – α на Кронбах = 0.90. Скалата има чувствителност (83%) и специфичност (92%) за голяма депресия (Kroenke, Spitzer и Williams, 2003). (Приложение 1).

Част 4. Личностен въпросник

Много кратък въпросник за изследване на големите 5 личностни черти (Ten-Item Personality Inventory (TIPI) Gosling et al., 2003). Авторите предлагат този въпросник за изследване на Големите-5 личностни черти за ситуации, в които са необходими много кратки скали. Такива са проучвания, в които личността не е основната тема и изследователите могат да толерират намалените психометрични свойства, свързани с малкия брой айтеми (Gosling et al., 2003).

Въпросникът съдържа 10 айтема, формиращи 5 субскали. Всяка субскала се формира от един право– и един обратно кодиран айтем.

Използвана е 7-степенна Ликертова скала за оценка. Въпросникът е преведен за нуждите на настоящото изследване.

Част 5. Личностен тест: Перфекционизъм

С цел изследване на перфекционизма във въпросника е включен кратък въпросник, който съдържа 4 айтема, 2 оценяващи позитивен перфекционизъм и 2 за негативен (Ambridge, 2017). За оценка е използвана 5-степенна скала Ликертов тип от „напълно несъгласен“ до „напълно съгласен“. В литературата не бяха открити психометрични характеристики на този въпросник. Той беше избран заради малкия брой айтеми.

Част 6. Самооценка

За изследване на равнището на общата самооценка най-често се използва публикуваната през 1965 година скала SES – Self-Esteem Scale от Морис Розенберг (Rosenberg, 1965). В настоящото изследване е използвана последната публикувана адаптация, а именно на Dilova, Papazova & Koralov (2017). Въпросникът съдържа 10 айтема. Използвана е 4-степенна Ликертова скала – от „1. напълно несъгласен/а“ до „4. напълно съгласен/а“.

Част 7. Представа за себе си

Това е авторски въпросник, създаден за нуждите на настоящото изследване. Представени са 11 двойки характеристики, които очакваме да формират 2 субскали:

- Самозаклеймяване – описваща негативно отношение към себе си;
- Самоефикасност – описваща увереност в собствените способности и умения за справяне. Очакваме положителна корелация между тази субскала и субскалата „Съзнателност“ от част 4.

За оценка използвана 5-степенна скала Ликертов тип от „1. абсолютно вярно за мен“ до „5. абсолютно невярно за мен“ (Приложение 1).

Част 8. Ниво на физическа активност

Авторски въпросник, създаден специално за нуждите на настоящото изследване.

Оценката на нивото на физическа активност на индивидите е сериозно предизвикателство за изследователите. Повечето натрупани данни са трудно сравними поради използването на различни инструменти за оценка. За преодоляване на този проблем е създаден Международният въпросник за физическа активност (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ),

чрез който се прави опит за субективно измерване на физическата активност в метаболитни еквиваленти. Въпросникът IPAQ изследва нивото на активност в 3 домейна – работа, транспорт и свободно време, като отчита честота (брой дни), продължителност (време) и интензивност на натоварването. Основна критика към този въпросник е сложността за попълване (необходимостта от включване на консултант).

Тъй като настоящото изследване използва относителни, а не абсолютни измерители, решихме да създадем въпросник, който изследва активността в същите 3 домейна, но за оценка използвахме 5-степенна Ликертова скала.

Използваният от нас въпросник за ниво на физическа активност съдържа 11 айтема – 2 за активност по време на работа, 2 за активност при транспортиране и 7 – за активност в свободното време. Три от айтемите са с право кодиране, а останалите 8 с обратно (Приложение 1).

Част 9. Хранителни навици

В тази част е включен един от най-често използваните инструменти за оценка на стиловете на хранене – Трифакторен въпросник за хранителните навици – Three-Factor Eating Questionnaire, TFEQ-18v2 (Karlsson al., 2000)

Българската версия е превод на съкратената ревизирана версия TFEQ-18v2, предоставена ни от първия автор J. Karlsson. Въпросникът съдържа 18 айтема и 4-степенна скала Ликертов тип за оценка. Осемнайсетте айтема формират три подскали, измерващи три различни аспекта на поведението на хранене (Karlsson et al., 2000):

1. Неконтролирано хранене (UE) – измерва склонността към преяждане поради субективно чувство на глад или под въздействие на външни стимули;
2. Когнитивна сдържаност/самоограничаване (CR) – измерва съзнателното ограничаване приема на храна с цел контролиране на телесното тегло и/или насърчаване на загубата на тегло;
3. Емоционално хранене (EE) – измерва склонността към преяждане в отговор на негативни настроения, например когато човек се чувства самотен, тревожен или депресиран.

Част 10. Хранителни нагласи – Eating Attitudes Test (EAT-26; Garner, Olmsted, Bohr & Garfinkel, 1982).

Тестът за хранителни нагласи (EAT) е най-широко използваният инструмент за скрининг на тенденция към хранителни нарушения (Nasser,

1997). Проектиран е да се прилага в практическа, неклинична обстановка от обучени лица, като здравни педагози, диетолози и треньори. Оригиналната версия (Garner & Garfinkel, 1979) на EAT включва 40 айтема, формиращи 3 фактора: 1) диета (избягване на храни, от които се напълнява, стремеж към поддържане на ниско тегло), 2) булимия – обсебване от мисли за храна и индикации за булимия, 3) орален контрол, свързан със самоконтрол върху храненето и възприет натиск от страна на другите за напълняване.

Избраната за настоящото проучване по-къса версия е с 26 айтема (Garner, Olmsted, Bohr и Garfinkel, 1982). Граничен резултат, който идентифицира индивиди с вероятна клинична или субклинична форма на ХР/ХН е 20 точки за EAT-26 (Garner et al., 1982).

В България EAT-26 е използван многократно в различни проучвания, но не успяхме да открием публикация, свързана с адаптирането му на български език.

Част 11. Биологични фактори

Тази част съдържа 25 айтема и събира информация за състоянието на следните биологични показатели (Приложение 1):

- Предразположеност към напълняване – 5 айтема;
- Интероцептивна сетивност, свързана с глад и засищане – 5 айтема;
- Стабилност на телесното тегло – вариации в теглото в краткосрочен и дългосрочен план;
- Наличие на здравословни проблеми, които биха могли да оказват влияние върху способността за регулация на теглото (заболявания, медикаменти)
- Консумация на алкохол и апетит;
- Пушене.

Част 12. Обща информация

В тази част на въпросника са включени въпроси за:

- пол
- възраст
- телесно тегло
- ръст на респондента
- най-висока образователна степен
- населено място
- поредно попълване на въпросника (за тези, които са избрали да попълнят повече от веднъж)

- съгласие за обработка на отговорите (Приложение 1).

В края на въпросника на изследването, съгласно изискванията на научната етика, питахме респондентите дали са съгласни да предоставят отговорите си за научни изследвания.

Опитът ни с онлайн базирани въпросници в предишни изследвания показва, че част от респондентите са склонни да попълват въпросниците повече от един път. Съгласно дизайна на изследването, събраните данни са напълно анонимни, което не позволява да се отстранят повторенията. За да решим този проблем, добавихме въпрос, отнасящ се до това, дали респондентът попълва въпросника за пръв път.

Статистически методи

Използван е пакетът от приложни програми за математико–статистическа обработка SPSS 23.0 – подпрограмите за вариационен анализ (дескриптивна статистика), непараметрични методи, дисперсионен анализ, факторен анализ, айтем анализ, корелационен анализ и линеен регресионен анализ.

За целите на математическото моделиране е използван статистическия пакет за Латентен клас анализ LatentGold 5.0.

Латентен клас анализ (ЛКА) е статистическа техника, която се използва за идентифициране на латентни (скрити) субгрупи в популацията с помощта на набор от индикатори (Nylund-Gibson & Choi, 2018). ЛКА е статистически подход за разкриване на вътрешногрупови различия в популацията, които не могат да се наблюдават непосредствено. Използва се за идентифициране на подгрупи в различни области, включително диференциална диагноза на психични разстройства (Cloitre et al., 2014); за емпирично дефиниране на фенотипа „хранителни разстройства“ (Keel et al., 2004); за емпирично класифициране на хранителни разстройства (Bulik, et al., 2000); за идентифициране на групи от „успешно отслабнали“ индивиди, които имат различен опит, използват различни стратегии, имат различни нагласи и отношение към отслабването (Ogden, et al., 2012).

ЛКА е много подобен на факторния анализ, защото и двата анализа представляват модели на латентни променливи. Разликата е, че латентната променлива и използваните индикатори в първия случай са качествени (при ЛКА), а във втория – количествени (при факторния анализ). ЛКА идентифицира латентни субгрупи от индивиди, факторният анализ –

латентни субгрупи от променливи. При факторния анализ латентната променлива се формира от индикатори (айтеми), които показват висока степен на корелация помежду си. При ЛКА индикаторите се приемат условно за независими, като различните категории на латентната променлива (класове) групират индивиди, при които с най-голяма вероятност се открива определена комбинация от категориите на включените в модела индикатори.

ЛСА позволява да се разкрият субгрупи от индивиди, като се минимизират вътрегруповите разлики в отговорите и се максимизират междугруповите разлики. Изчисляват се параметрите на всеки клас и може да се изчисли вероятността за принадлежност на индивида към даден клас на базата на дадените отговори.

При изготвяне на описания модел са използвани 11 индикатора, от които 10 номинални дихотомни и един (ИТМ) – ординален с 4 категории (поднормено тегло, нормално тегло, наднормено тегло и затлъстяване). Три от индикаторите са биологични фактори, три са психологически, четири са поведенчески особености и едни индикатор е допълнително изчислен, като отразява групата на т.нар. „успешно отслабнали“ индивиди.

Организация на изследването

Организацията на изследването е осъществена в шест основни етапа.

Етап 1 (февруари 2018 – януари 2020) – направен е преглед на основната научна литература по темата. Уточнен е изследователският инструментариум и е конструиран въпросникът за изследването.

Етап 2 (февруари 2020 – юни 2020) – изработен е онлайн базиран въпросник и е проведено пилотно изследване с 20 респонденти.

Етап 3 (юни 2020 – септември 2020) – проведено е основното изследване.

Етап 4 (септември 2020 – ноември 2020) – проведена е първичната статистическа обработка на събраните данни с SPSS 23.

Етап 5 (ноември 2020) – математическо моделиране с LatentGold5.0.

Етап 6 (декември 2020 – март 2021) – написване на дисертационния труд

Анализ и дискусия

Анализът на събраните данни е представен в две части:

1. Предварителен анализ, който включва оценка на психометричните характеристики на използваните инструменти и описателната статистика за част от получените променливи. Основната цел на предварителния анализ е да се подберат възможно най-подходящите променливи (индикатори) за изготвяне на латентен модел.
2. Основен анализ – Латентен клас анализ. Тъй като подобно изследване се провежда за първи път, броят на латентните класове, както и броят на индикаторите, не е предварително известен. Изготвени са голям брой модели на базата на различни комбинации от индикатори, които са сравнени и е избран този, който най-точно описва данните от изследваната извадка.

Модел на латентните класове

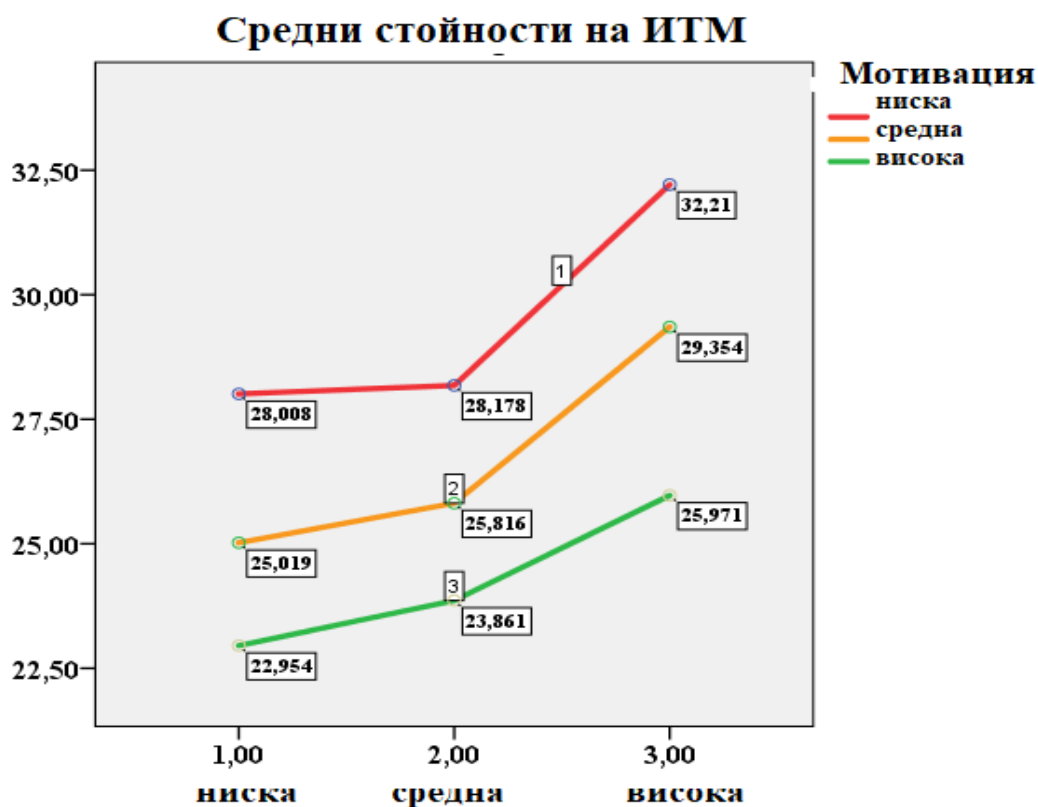
За изготвяне на настоящият модел са използвани 11 индикатора. В табл. 2 са представени резултатите от F-статистиката, нивата на значимост, корелационните отношения и коефициентите на определеност, получени при изследване на връзката между всеки от избраните индикатори и ИТМ. За целта са проведени серия от еднофакторни дисперсионни анализи (ANOVA), в които са използвани три категории за индикаторите (ниска, средна и висока стойност). Изключение прави само индикаторът „успешно отслабнали“, където има само 2 категории – вярно/невярно. В ЛКА индикаторите с 3 категории са трансформирани в дихотомни, както беше описано по-горе. Целта на това трансформиране е да се намалят степените на свобода, като по този начин се осигурява възможност за изготвяне на модел с най-голям брой индикатори, т.е. с най-висока информативна стойност.

От представените в табл.2 резултати се вижда, че повечето избрани от нас за включване в ЛКА индикатори имат относително слаб ефект върху дисперсията на ИТМ в извадката. Коефициентите на определеност (η^2) варират между 0,024 (за успешно отслабнали) и 0,095 (за самозаклеймяване), което означава, че всяка от тези променливи обяснява между 2,4 и 9,5 процента от вариацията в ИТМ. Изключение правят индикаторите „предразположение към натрупване на свръхтегло“ и „Мотивация за контрол на теглото“, които обясняват съответно 15,2 и 17,5 процента от дисперсията на ИТМ.

Таблица 2. Връзка между всеки от индикаторите, избрани за изготвяне на модела, и ИТМ.

№	индикатор	df	F	Sig.	Eta	Eta ²
1 био	ИТМ	-	-	-	-	-
2 био	Предразположеност	2	106,33	,000	,390	,152
3 био	Успешно отслабнали	1	29,49	,000	,156	,024
4 био	Нарушено засищане	3	37,35	,000	,294	,086
5 психо	Мотивация за контрол на теглото	2	125,54	,000	,418	,175
6 психо	Обсебване от мисли за храна	1	44,00	,000	,189	,036
7 психо	Самозаклеймяване	2	62,28	,000	,308	,095
8 повед.	Неконтролирано хранене	2	24,90	,000	,201	,040
9 повед.	Емоционално хранене	2	53,88	,000	,289	,083
10 повед.	Физическа активност	2	28,22	,000	,213	,045
11 повед.	ФА с висока интензивност	4	11,01	,000	,189	0,036

Проведен е двуфакторен дисперсионен анализ, за да се провери дали съществува взаимодействие между двата най-силни индикатора. Получените резултати (фиг. 1) показват, че няма статистически значимо взаимодействие между тях ($F(4, 1180)=0,898$; $p=0,464$). Хората с висока предразположеност, независимо от нивото на мотивация, е по-вероятно да са с наднормено тегло. Степента на мотивация обаче определя дали свръхтеглото ще остане в границите на наднорменото тегло, или ще премине в затлъстяване ($ИТМ \geq 30$). За да останат в границите на наднорменото тегло хората, които имат висока предразположеност, трябва да поддържат ниво на мотивация над средното за общата популация, при това през целия си живот. Именно по тази причина е необходимо препоръките за промени в начина на живот, включващи хранене и активност, да са съобразени с индивидуалните нива на поносимост в конкретния период от живота на човека. В противен случай неминуемо ще настъпи умора, спад на мотивацията и натрупване на допълнително тегло.



Предразположеност към натрупване на свръхтегло

Фигура 1. Разпределение на средните стойности на ИТМ в зависимост от степента на мотивация за контрол на теглото и нивото на предразположеност към натрупване на свръхтегло.

ЛКА подобно на конфирматорния факторен анализ изисква избраните индикатори да са независими, т.е. да не взаимодействат помежду си. Това обаче не винаги е възможно. По тази причина изготвянето на латентните модели индикаторите условно се приемат за независими. След изготвянето на модел интерес представлява само връзката между индикатора и латентната променлива „Клас“. Корелационните отношения R и коефициентите на определеност R^2 , получени при изследването на връзката между всеки от избраните индикатори (в това число ИТМ) и латентната променлива са представени в табл. 3. От таблицата се вижда, че корелациите варират от умерена (0,4789) за индикатора „мотивация за контрол на теглото“ до много висока (0,9404) за индикатора „успешно отслабнали“. Вариациите в дисперсията на отделните индикатори, които обясняват дисперсията на променливата „Клас“ варират от 23% (за индикатора „мотивация“) до 88% (за индикатора „успешно отслабнали“). Тези

резултати са част от обективните критерии, на базата на които е избран най-подходящия латентен модел.

Таблица 3. Тегло на индикаторите и коефициенти на определеност

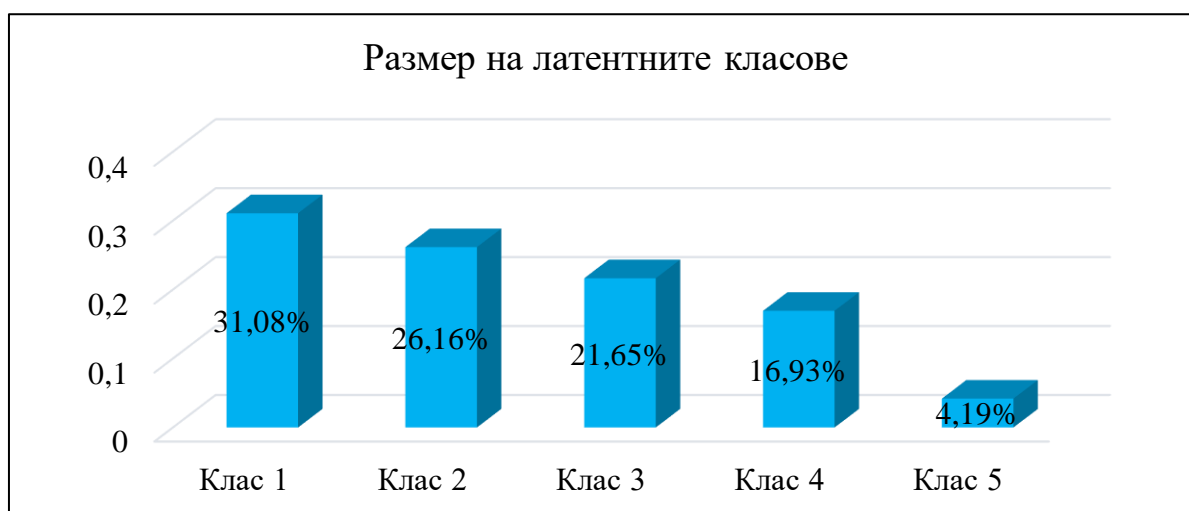
индикатори	R	R ²
ИТМ група	0,6376	0,4066
Предразположение	0,5933	0,352
Успешно отслабнали	0,9404	0,8844
Усещане за засищане	0,5697	0,3246
Самозаклеймяване	0,6375	0,4064
Мотивация	0,4798	0,2302
Обсебване от мисли за храна	0,5711	0,3262
Неконтролирано хранене	0,6353	0,4036
Емоционално хранене	0,5304	0,2814
Ниво на ФА	0,6133	0,3762
Тренировки с ВИ	0,6547	0,4286

Легенда: R – коефициент на корелация с латентната променлива „клас“; R² – коефициент на определеност

Полученият модел, прилягащ най-точно към събраните данни, което означава, че данните от модела не се различават статистически значимо от изходните данни ($p=0.85$), идентифицира следните пет латентни класа:

- **Клас 1 „Нормативен“** обхваща 31,08% от индивидите в изследваната извадка (фиг. 2). В този клас не са установени нарушения свързани с регулацията на телесната маса и контрола на храненето.
- **Клас 2 „Затлъстяване“** обхваща 26,16% от участниците в извадката. В тази група попадат предимно хора с наднормено тегло или затлъстяване, при които не се установяват симптоми на хранителни нарушения. Хомеостатичната регулация на телесната маса се приема за „условно ефективна“, тъй като теглото е стабилно, но е извън общоприетите норми за ИТМ. Няма данни за волева регулация.
- **Клас 3 „Хранителни нарушения“** обхваща 21,65% от изследваната извадка. В тази група попадат лица, при които се наблюдава отклонение на телесното тегло от препоръчителните норми, съпроводено с нарушения в хранителното поведение. Неефективна е както хомеостатичната, така и волевата регулация.

- **Клас 4 „Висока физическа активност“** обхваща 16,93% от извадката. В този клас попадат най-голям процент от хората с висока физическа активност. Доминира волевата регулация на телесната маса. Хомеостатичната регулация се приема за „условно неефективна“, тъй като индивидите използват волеви усилия за контрол на теглото.
- **Клас 5 „Успешно отслабнали“** е най-малък, едва 4,19% от респондентите. Към момента на изследването индивидите от тази група съобщават, че са с нормално тегло, а индикаторът за предразположеност към напълняване показва високи стойности. Групата е хетерогенна по отношение на типа регулация.



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

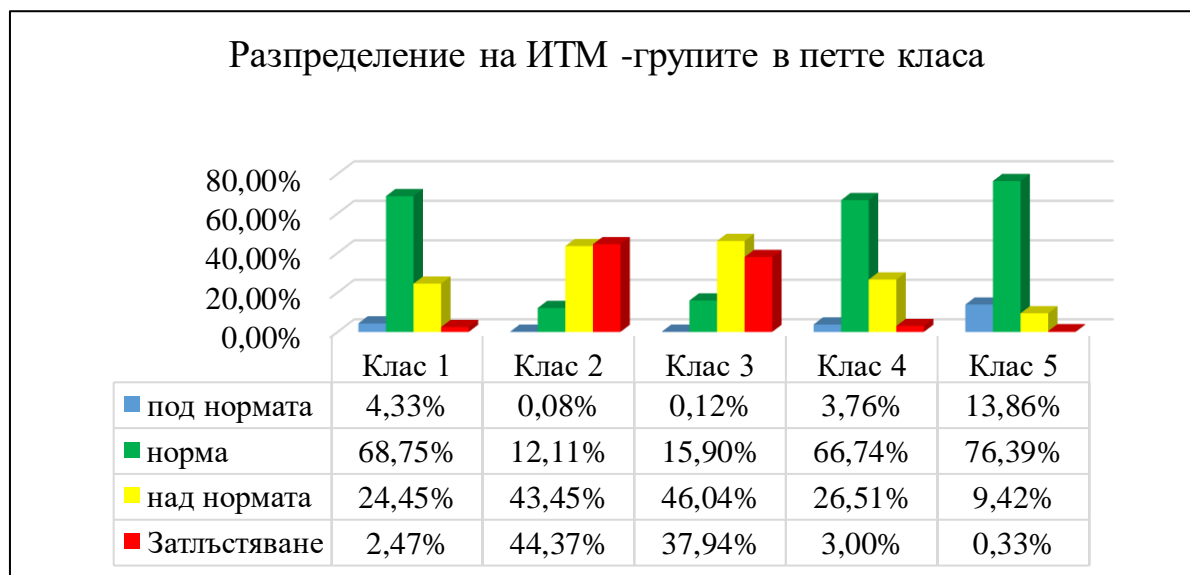
Фигура 2. Процентно разпределение на респондентите в петте латентни класа.

С цел по-ясно описание на различията между индивидите, попадащи в различните класове, всеки от използваните индикатори е разгледан самостоятелно, след което е обобщена информацията за всеки отделен клас.

На фиг. 3 е представено разпределението на индивидите в различните класове в зависимост от индекса на телесна маса. Моделът с пет класа добре разграничава индивидите с наднормено тегло и затлъстяване от тези с нормално или поднормено тегло. Хората с наднормено тегло и затлъстяване се групират в клас 2 и клас 3. Хората с нормално и поднормено тегло се

разпределят в останалите три класа. Най-голяма е вероятността (приложение 2) човек с нормално тегло да попадне в клас 1 (49%) или в клас 4 (25,9%). За хората със затлъстяване е най-вероятно да попаднат в клас 2(51%) или клас 3 (42%).

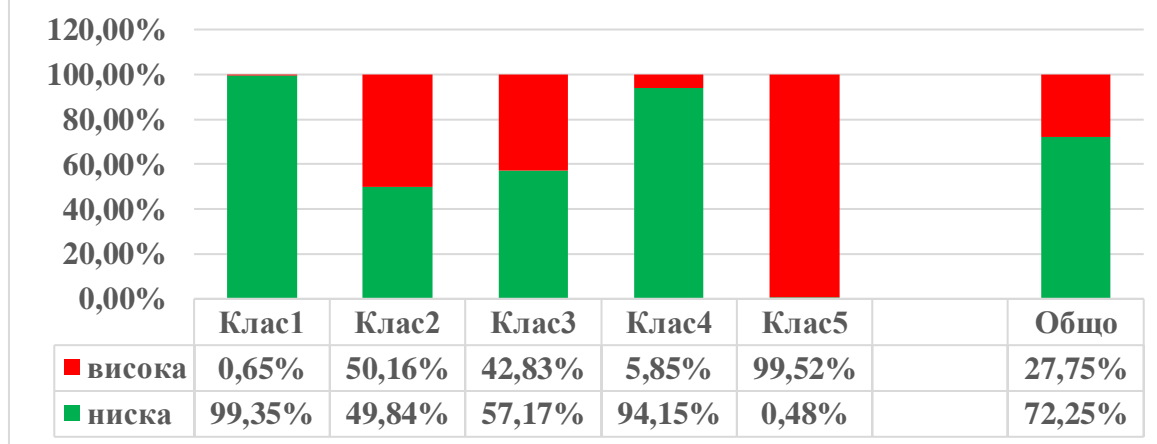
На фиг. 4 е представено разпределението на респондентите в различните класове в зависимост от стойността на индикатора „Предразположение към напълняване“. В клас 1 попадат само хора с ниски стойности на този индикатор, което означава, че най-вероятно никога през живота си не са имали проблеми с теглото. В клас 4 също повечето индивиди (90,17%) са с ниски стойности на този показател и също е по-вероятно да са с нормално тегло към момента на изследването. Очаквано, лицата с висока предразположеност е най-вероятно (Приложение 2) да попаднат в клас 2 „Затлъстяване“ (47,28%) или клас 3(33,40%) „Хранителни нарушения“. Вероятността човек с висока предразположеност да попадне в клас 1 „Нормативен“ е 0,07%, а в клас 4 „Физически активни“ е само 3,6%, което показва че този индикатор изключително ефективно разпределя хората в отделните класове.



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 3. Разпределение на индивидите в петте латентни класа според ИТМ групата, към която спадат

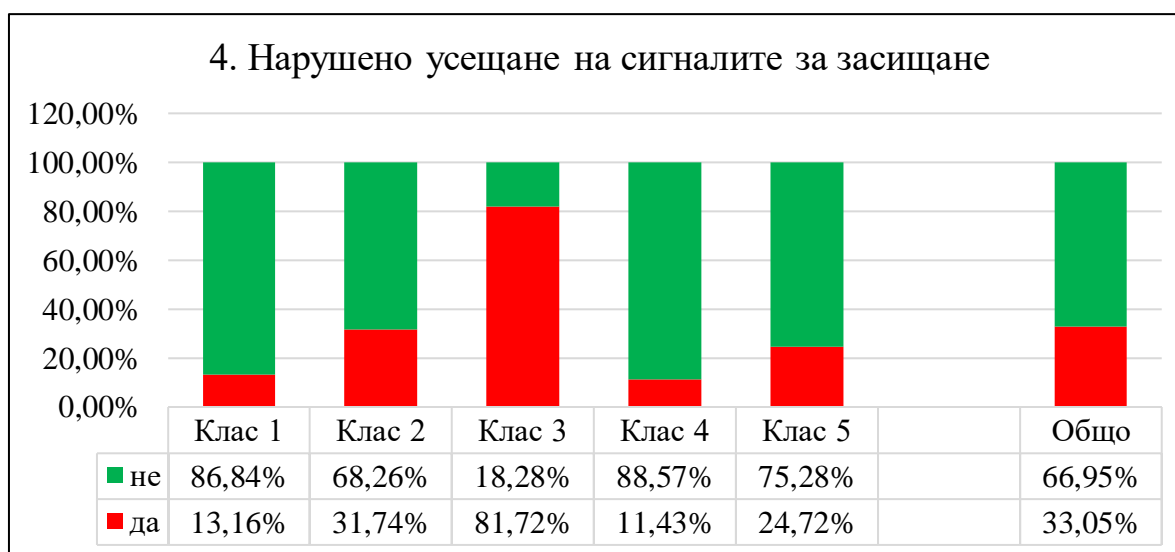
2. Предразположеност към натрупване на свръхтегло



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 4. Разпределение на индивидите в петте латентни класа според стойността на индикатора „Предразположеност към натрупване на свръхтегло“.

В клас 5 „Успешно отслабнали“ всички индивиди (99,58%) са с висока предразположеност (в този клас се групират индивидите, които приемаме за успешно отслабнали). Съгласно използваните от нас критерии, за успешно отслабнали се приемат лица, които отговарят на 2 условия – към момента на изследването са с нормално тегло, а индикаторът за предразположеност показва високи стойности.



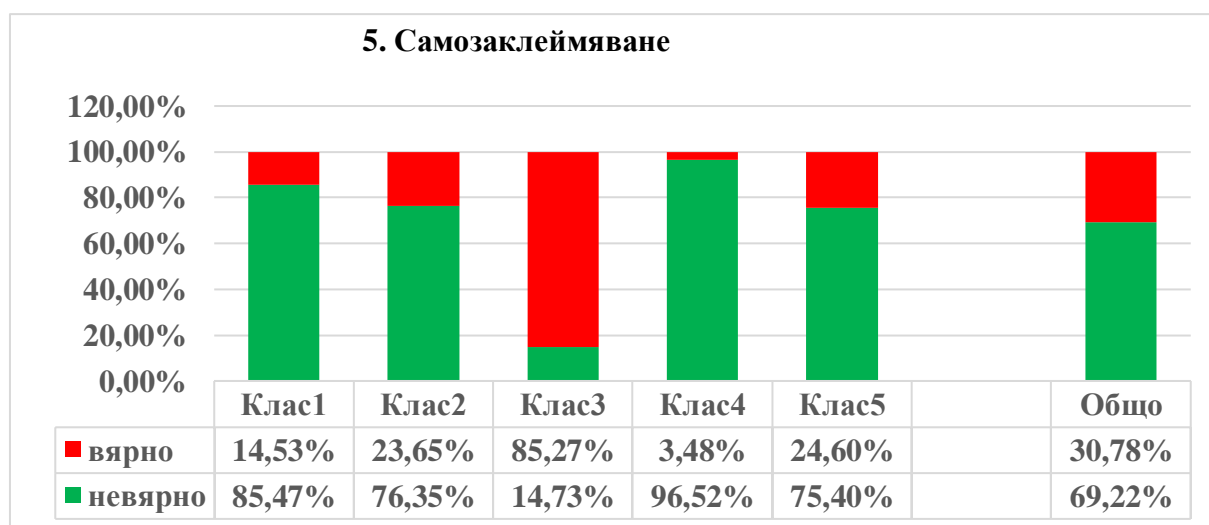
Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 5. Разпределение в петте латентни класа на индивидите, при които има или няма установено нарушение в чувствителността към сигналите за засищане.

Разпределението на респондентите, при които се установяват нарушения в чувствителността към сигналите за засищане, е представено на фиг. 5. Получените от нас резултати показват, че този проблем се наблюдава при една трета (33%) от респондентите в цялата извадка. От графиката се вижда, че по този показател клас 3 „Хранителни нарушения“, се различава значително от останалите 4 класа. Само 18,28% от лицата, попадащи в този клас, не съобщават за подобни нарушения. Този проблем засяга значително по-малка част от индивидите в останалите четири класа. Най-нисък е процентът на засегнатите в клас 1 „Нормативен“ (0,65%) и клас 4 „Физически активен тип“ (5,85%), което е очаквано поради по-ниското тегло на индивидите в тези две групи. Вероятността човек, който споделя подобен проблем да попадне в клас 3 е близо 54% (Приложение 2).

Петият индикатор (фиг. 6), който използвахме за изготвяне на модела, е „Самозаклеймяване“. По този показател Клас 3 се отличава значително от останалите четири класа. 85,27% от индивидите възприемат себе си като „лакоми, мързеливи, пощеливи“. Прави впечатление обаче, че в клас 2

„Затлъстяване“, където попадат най-голям брой хора с висока ТМ, повечето лица (76,35%) не възприемат себе си като лакоми и мързеливи. На този етап е трудно да се прецени какво може да е обяснението на тези на пръв поглед нелогични резултати. Дали е просто разлика в личния стандарт или има някакво друго обяснение? Поради субективния характер на събраните от нас данни не е възможно да се даде категоричен отговор на този въпрос. Вероятността човек, споделящ този проблем, да попадне в клас 3 е много висока (60%), което го прави трети по сила индикатор (след „обсебване от мисли за храна“ и „неконтролирано хранене“) за разграничаване на хранителните нарушения.



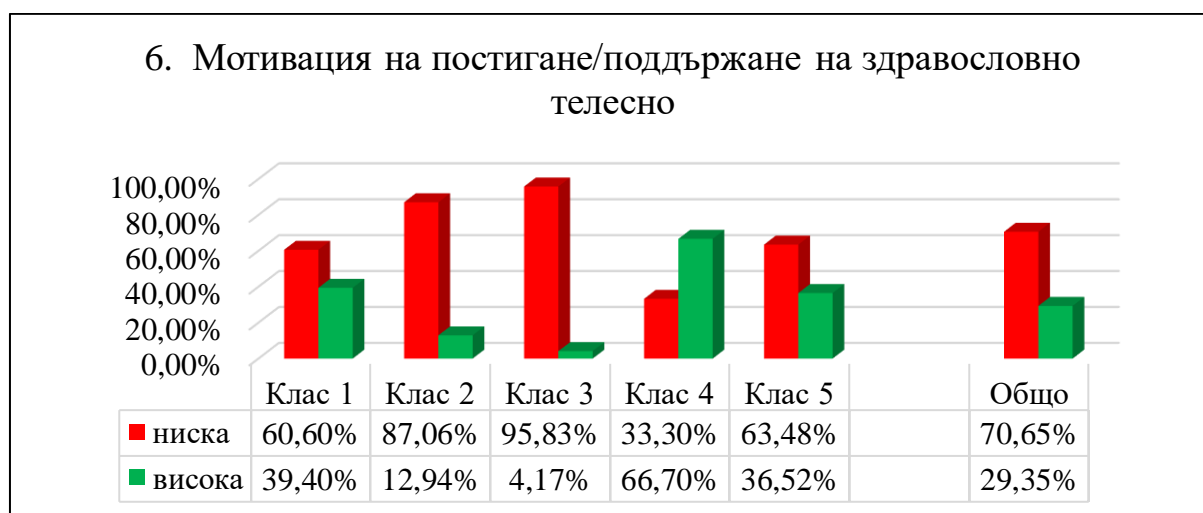
Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 6. Разпределение на индивидите в отделните латентни класове според стойността на показателя „Самозаклеймяване“.

Следващият индикатор, използван за изготвяне на модела е „Мотивация за постигане/поддържане на здравословно тегло“. Както се вижда от фиг. 7, най-голям е процентът на лицата с висока мотивация в клас 4 (66,7%). Прави впечатление, че в клас 2 и клас 3, където попадат предимно индивидите с наднормено тегло или затлъстяване, мотивацията за контрол на теглото е ниска при 87% и респективно 96% от индивидите в съответния клас. Защо точно хората, които имат нужда от контрол на теглото, не са мотивирани да го правят? Означава ли това, че липсата на мотивация е причина за наднорменото тегло? Или връзката е обратна – възприемането на „нормалното тегло“ като непостижима цел е причина за липсата на

мотивация? По-горе беше посочено, че в клас 2 хората не се възприемат като „лакоми и мързеливи“ (за разлика от клас 3), но въпреки това не са мотивирани да „работят“ за нормализиране на теглото.

Интересен е и фактът, че в групата с нормално тегло (клас 1) при повече от 60% от респондентите също се установява ниска мотивация. Възможно е ниската мотивация в тази група да се дължи на това, че индивидите не се чувстват застрашени от наддаване, тъй като теглото им стои постоянно без да полагат целенасочени усилия, а и както изглежда, никога не са имали проблем с теглото. Високата мотивация при останалите близо 40% може да се дължи на високи лични стандарти или на това, че по някаква причина се чувстват застрашени от наддаване.



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

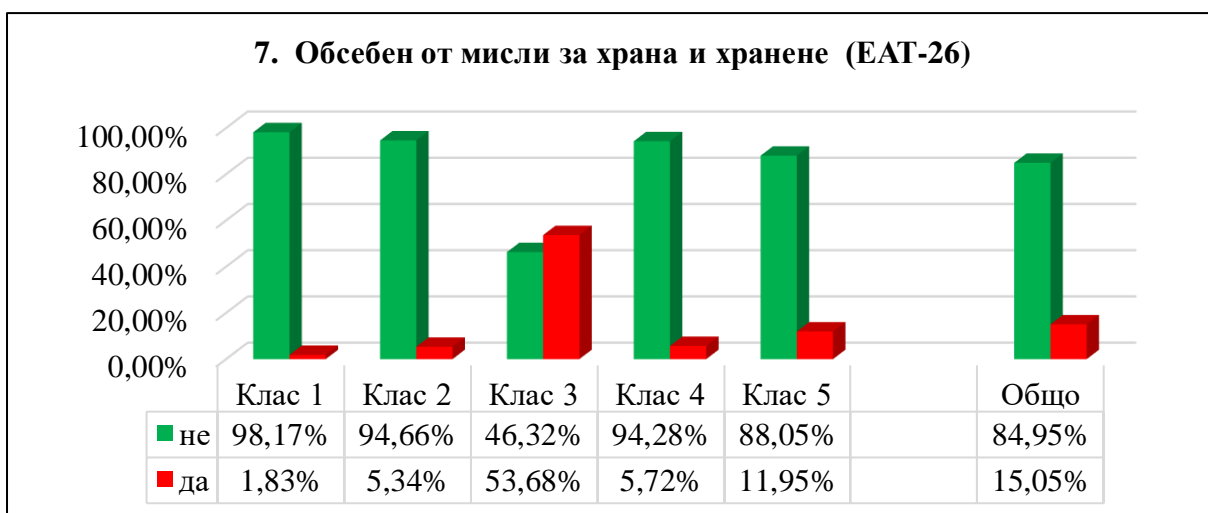
Фигура 7. Разпределение на индивидите с висока и ниска мотивация за контрол на теглото в петте латентни класа.

Индикатор 7 „Обсебване от мисли за храна“ е използван като показател за идентифициране на нарушения в храненето, свързани с преяждащи поведения, които са характерни за субклиничните и клиничните форми на булимия и хиперфагия. Разпределението на индивидите според този индикатор е представено на фиг. 8. Получените резултати показват, че индивидите с ХН или ХР е най-вероятно да принадлежат към Клас 3.

Съгласно предложената от нас в обзора опростена класификация на типовете регулация на ТМ, в клас 3 попадат индивиди с регулация от тип D,

което означава ниска ефективност както на хомеостатичната, така и на волевата регулация на ТМ.

Прави впечатление относително високият (11,95%) процент на хората с висок резултат по този показател, които попадат в групата на успешно отслабналите. Поради срезовия характер на проучването разполагаме само с моментна снимка на ситуацията. Възможно е това да са хора, които към момента на изследването са постигнали най-ниското си тегло, но по-късно ще възстановят свалените килограми. Възможно е обаче и това да са хората с анорексична и булимична симптоматика, които настоящият модел не успява да разграничи. Относително високият процент на лица с поднормено тегло (13,86%) в тази група е в подкрепа на това допускане. Чрез допълнителен честотен анализ е установено, че при 32% (16 души) от индивидите, попадащи в този клас, полученият бал по скалата за скрининг на хранителни нарушения (ЕАТ-26) е над прага от 20 точки, което е още едно потвърждение на горепосоченото допускане.



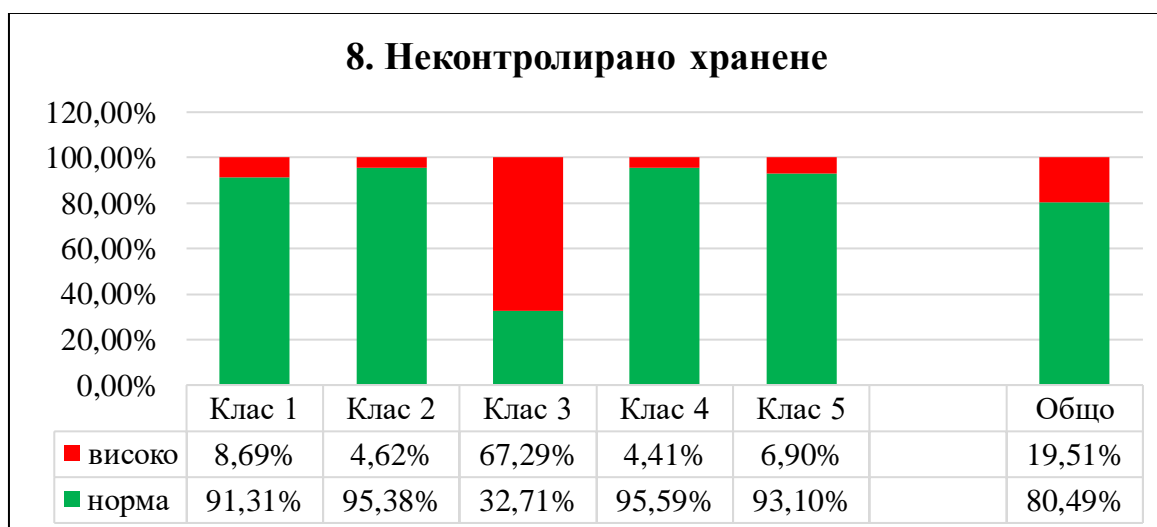
Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 8. Разпределение на респондентите в зависимост от стойността на индикатора „Обсебване от мисли за храна“.

Високата степен на неконтролирано хранене (индикатор №8) показва, че индивидът възприема количеството на храната си като прекомерно, но се чувства неспособен да го контролира. Важно е да се отбележи, че не е задължително количеството на приеманата храна обективно да е голямо; възможно е просто да надвишава планирания от индивида прием (диета). Субективното усещане за неспособност да се контролира храненето е характерно за хранителните разстройства булимия и хиперфагия, субклиничните им форми, както и за някои форми на анорексия. Това обяснява защо не всички хора с висок бал по скалата неконтролирано хранене са с наднормено тегло, както и факта, че при по-голяма част от хората с наднормено тегло и затлъстяване не се наблюдава висока степен на неконтролирано хранене.

Очаквано висок резултат по този показател имат най-голям процент от хората в Клас 3 „Хранителни нарушения“. От резултатите, представени на фиг. 9, се вижда, че висока степен на неконтролирано хранене може да се наблюдава при малък процент от хората в останалите четири класа. По-горе беше посочено, че в клас 3 попадат хора, които възприемат себе си като „лакоми и пощеливи“, което кореспондира с високата степен на неконтролирано хранене.

По своята същност лакомията представлява повишена отзивчивост на „външни“ и „вътрешни“ хранителни стимули. Тъй като не разполагаме с мерна единица за лакомия, оценката е изцяло субективна. Ако човек се самоопределя като „много лаком“, но въпреки това успява да контролира приема си на храна, то той автоматично се сдобива със „силна воля“, което повишава самооценката му. В здравната психология това се описва като „сравнение отгоре надолу“ и е добре известен предиктор за успех на индивида. Високото тегло на индивидите в тази група обаче ни насочва към по-вероятно обяснение – защитен механизъм на отхвърляне „Аз нямам проблем, просто насочвам усилията си към много по-важни неща от това“.

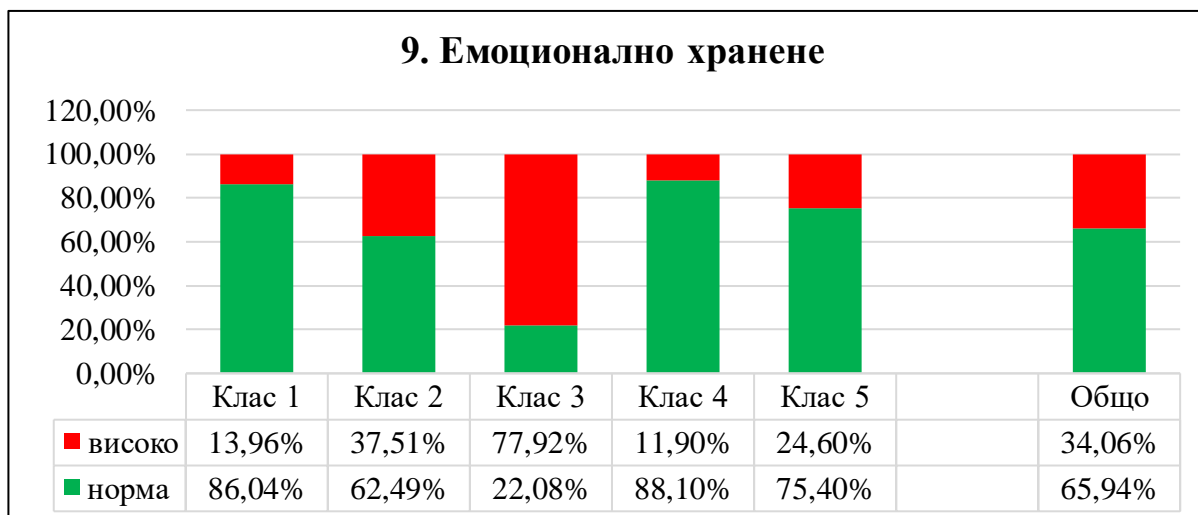


Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 9. Разпределение на респондентите в зависимост от стойността на индикатора „Неконтролирано хранене“

Разпределението на индивидите с висока степен на емоционално хранене в петте класа е представено на фиг. 10. И тук очакванията ни се потвърждават – най-голям е процентът на лицата с високо емоционално хранене в клас 3 (77,92%). За сравнение, в десния край на графиката е представено разпределението за цялата извадка. Високи стойности по този показател се установяват при 34,06% от участниците в изследването, докато високото неконтролирано хранене се открива значително по-рядко (19,51%). В клас 2, в който попадат индивиди със свръхтегло, но без хранителни нарушения, високо неконтролирано хранене се установява само при 4,62% от лицата, а високо емоционално хранене показват 37,51%. Това означава, че около една трета от индивидите в този клас използват храната като „ефективно“ средство за справяне с негативните си емоции. Прекратяването на тази практика вероятно би допринесло за редуциране на ТМ, но е възможно да доведе до влошено психично функциониране на индивида. Възникват въпросите: Доколко етично и доколко здравословно е да се препоръча спиране на

емоционалното хранене? Реалистично ли е да се изисква или очаква стриктно спазване на хранителен режим?



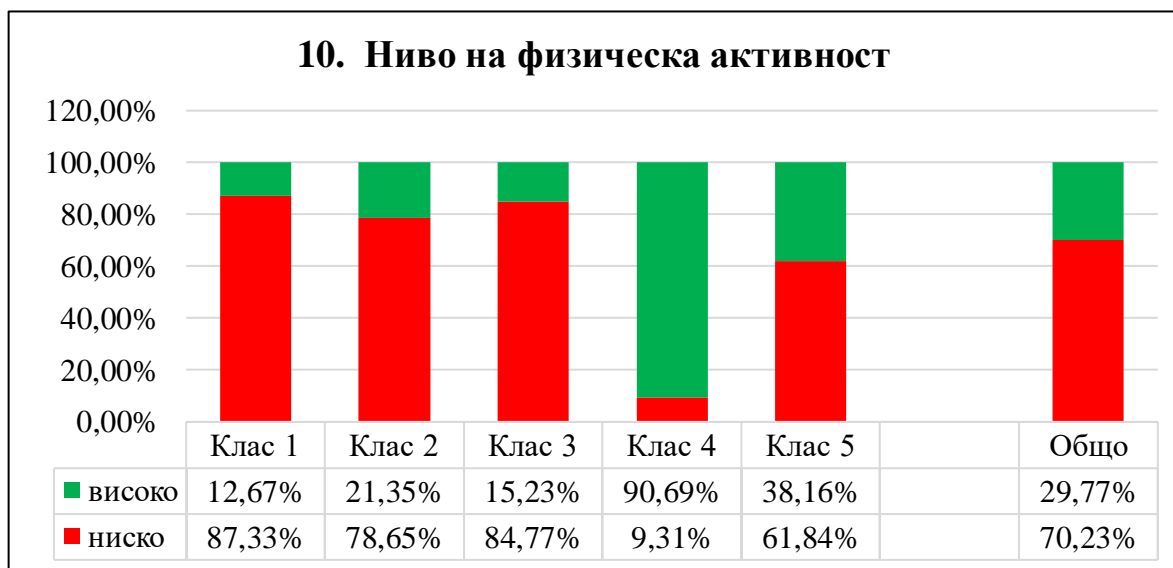
Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 10. Разпределение на респондентите в зависимост от стойността на индикатора „Емоционално хранене“

В клас 1 и клас 4, където попадат респондентите с нормално тегло, засегнати от високо емоционално хранене са съответно 13,95% и 11,9%. Възможно е това да са индивиди с повишен риск от напълняване на по-късен етап и/или отключване на ХН/ХР в бъдеще.

Интересно е и разпределението в клас 5 „Успешно отслабнали“. Близко една четвърт от лицата в тази група също са с високо емоционално хранене. Този резултат може да се тълкува поне по два начина: както че емоционалното хранене не пречи на контрола на ТМ, така и че успешното отслабване на тези хора вероятно няма да трае дълго. За изследване на тези възможности са необходими допълнителни проспективни проучвания.

Последните два индикатора, използвани при разработването на модела се отнасят до физическата активност на респондентите. Индикатор 10 дава информация за разпределението на лицата, които показват високи нива на обща физическа активност (фиг. 11), а индикатор 11 – за тези, които тренират с висока интензивност поне 4 пъти седмично (фиг. 12).



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

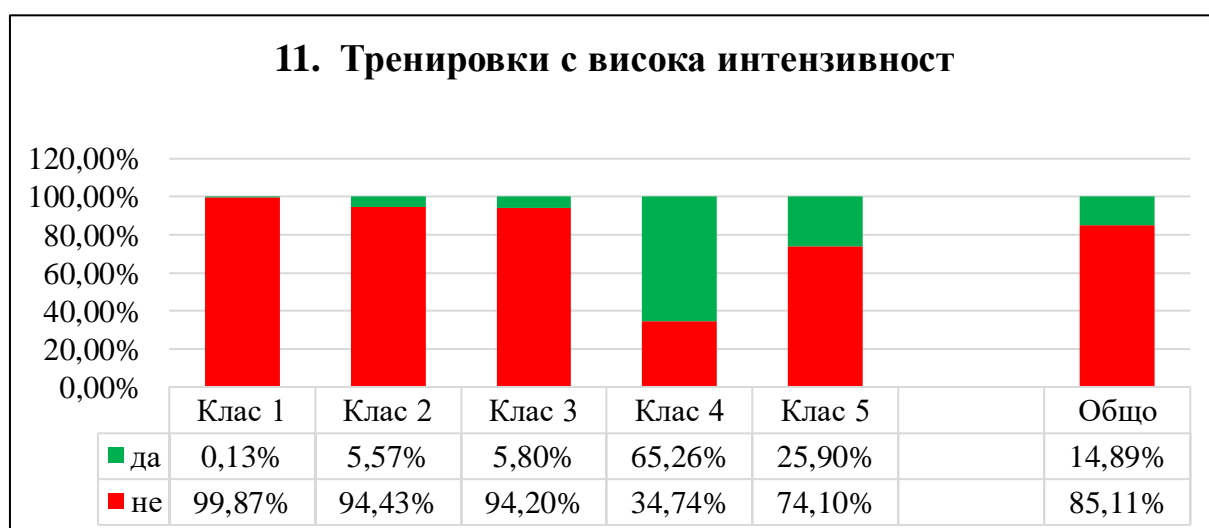
Фигура 11. Разпределение на респондентите в зависимост от стойността на индикатора „Ниво на физическа активност“.

Прави впечатление, че процентът на хората с висока ФА е най-нисък (12,67%) в клас 1, където почти всички са с нормално или поднормено тегло. Това не е изненадващ резултат, тъй като както беше посочено по-горе, лицата попадащи в тази група не са мотивирани да контролират теглото си. Промотирането на ФА като начин за отслабване или предотвратяване на наддаване на тегло е основната причина голяма част от хората с нормално (според ИТМ) тегло да смятат, че за тях тя не е необходима. Високата мотивация за контрол на теглото, характерна за индивидите от клас 4 съответства на високите нива на ФА (при 90,69%) и на тренировките с висока интензивност, за които съобщават 65,26% от хората в този клас.

В литературния обзор беше посочено, че определянето на препоръки за физическа активност, целяща превенция на нездравословно наддаване на тегло, е изключително сложно. Това е така, защото, от една страна, при някои индивиди съществува биологично обусловена, повишена уязвимост от обезогенните фактори на средата, поради което те имат нужда от значително повече ФА за предотвратяване на нежелано наддаване, а от друга – прагът на поносимо физическо натоварване при тях може да е много

нисък. По подобен начин прагът на поносимо физическо натоварване е много нисък за някои хора с нормално или поднормено тегло и именно това може да е основната причина за избягване на дейности, включващи ФА, което увеличава здравния риск в тази група.

Според Маргарет Уайтхед, автор на концепцията „физическа грамотност“, физическата активност има достатъчно висока самостоятелна стойност за живота на човека, че не е необходимо да се добавя допълнителна такава, като се изтъкват ползите за здравето и регулацията на телесната маса. Според нея (Whitehead, 2013) физическата активност трябва да бъде самоцел, т.е. повишаване на физическата грамотност, а не инструмент за постигане на други цели (по-добро здраве или нормално телесно тегло). Ние смятаме, че това е единственият начин да се постигне устойчиво ангажиране на населението с дейности, включващи физическо натоварване.



Легенда: Клас 1 „Нормативен“; Клас 2 „Затлъстяване“; Клас 3 „Хранителни нарушения“; Клас 4 „Висока физическа активност“; Клас 5 „Успешно отслабнали“.

Фигура 12. Разпределение на респондентите в зависимост от стойността на индикатора „Тренировки с висока интензивност“

Обобщено описание на латентните класове

Клас 1 „Нормативен“ включва най-голям процент от участниците в изследването – 32% или 380 човека. Характерно за респондентите, попадащи в този клас, е нормално или поднормено телесно тегло (73%). Те не докладват висока предразположеност към натрупване на свръхтегло (99,35%), нямат нарушено усещане за насищане (86,84%) и само 8,9% виждат себе си като „лакоми, мързеливи, пощеливи“. В този клас е нисък процентът на индивидите, докладващи високо неконтролирано хранене (8,69%), високо емоционално хранене (13,96%) и висока обсебеност от мисли за хранене (1,83%). Високи нива на мотивацията за постигане и поддържане на здравословно тегло в този клас се установява при 39,40%. Тук не попадат хора, които тренират интензивно, а общото ниво на физическа активност за 87,33% от респондентите е ниско или средно.

С други думи близо една трета от участниците в извадката са с ниска уязвимост от обезогенните фактори на средата, което им позволява да поддържат относително лесно нормално телесно тегло, на фона на ниска физическа активност. В научната литература този феномен се описва като „енергийна хомеостаза при нисък енергиен поток“ (нисък прием и нисък разход на енергия). Нарушения на храненето в тази група не се наблюдават. Обособяването на този клас е в потвърждения на хипотезата, че разпространението на затлъстяването достига ниво на насищане („таван“), който се определя от съществуването на група от индивиди с висока резистентност към напълняване (Sperrin et al, 2014). При индивидите от този клас, ниските нива на физическа активност са съществен, независим от теглото и силно подценяван рисков фактор за някои хронични неинфекциозни заболявания.

Втори по големина е **клас 2 „Затлъстяване“** (или регулация на ТМ от тип В), в който попадат 26% от респондентите в изследваната извадка. Характерно за хората, принадлежащи към този клас е наличието на високо телесно тегло. За разлика от клас 1, тук близо 88% от хората са с наднормено тегло или затлъстяване. Значително по-висок е процентът (42%) на хората, които докладват висока предразположеност към натрупване на свръхтегло. В сравнение с клас 1, висока мотивация за постигане/поддържане на желано тегло се наблюдава три пъти по-рядко, при едва 13% от хората в този клас.

В сравнение с клас 1 неконтролираното хранене се среща по-рядко (4,62%), а високите нива на емоционално хранене (37,51%) и физическа активност (21,35) се срещат малко по-често.

В обобщение може да се каже, че към клас 2 принадлежат индивиди с високо телесно тегло, висока предразположеност към натрупване на телесно тегло, ниска мотивация, ниска физическа активност. В тази група не попадат индивиди, при които се наблюдават симптоми на хранителни нарушения. Част от лицата, принадлежащи към този клас могат да бъдат описани с термина „метаболично здрави затлъстели“ индивиди. Повишаването на физическата активност на индивидите от тази група би допринесло за повишаването на качеството на живот и намаляване на здравния риск независимо от теглото.

В клас 3 „Хранителни нарушения“ попадат 22% (262 души). Наднормено тегло или затлъстяване се наблюдава в 84% от случаите в тази група. При 64,22% предразположението към натрупване на свръхтегло показва високи стойности. 81,72% докладват за нарушения в усещането на сигналите за засищане, 87% възприемат себе си като „лакоми, мързеливи и пощеливи“. Това е групата, в която най-често мотивацията за контрол на теглото (към момента на изследването) е ниска (95,73%). Високите стойности на показателите „нарушено засищане“, „неконтролирано хранене“, „емоционално хранене“, „самозаклеймяване“), както и ниската стабилност на ТМ, ни дават основание да спекулираме, че тук става въпрос за демотивация, т.е. загуба на мотивация вследствие на многократни опити за постигане на цел, считана за невъзможна.

В сравнение с останалите класове тук най-често се срещат отговори, показващи високи нива по скалите „обсебеност от мисли за храна“ (53,68%), неконтролирано (67,29%) и емоционално хранене (77,92%). В тази група попадат 84% от хората, чиито резултати покриват критериите за хранително разстройство (EAT-26>20). Стойностите на индикаторите за физическа активност показват, че малък процент (15%) от индивидите в този клас постигат високи нива на активност.

Клас 3 обединява хора, при които има двойна обремененост. От една страна е медицински проблем, свързан с дисрегулацията на телесното тегло, а от друга – психологичен (психиатричен), свързан с хранително нарушение. Използваната от нас методика не позволява да се направи разграничение между индивидите със субклинични и клинични форми на хранителни

нарушения, но дава ясен знак, че заедно формират третия по големина латентен клас в изследваната извадка. От практическа гледна точка работата с индивиди от тази група е изключително сложна. Диетотерапията е свързана с висок риск от обостряне на хранителното нарушение. Когнитивно-поведенческата терапия (златен стандарт в лечението на хранителни разстройства) повлиява добре хранителното нарушение, но е неефективна по отношение на редуцията на теглото. Хората от тази група са жертви на популярната заблуда „Всичко е въпрос на воля“. Недостатъчната информираност на обществото и на специалистите (лекари, инструктори по различни видове спорт, учители по физическо възпитание, консултанти и др.) може да е една от водещите причини за увеличаването на броя на лицата, попадащи в тази група.

Клас 4 „Физически активен тип“ обхваща 17% (202 души) от изследваната извадка. Най-характерно за този клас е големият процент на индивиди, докладващи високи нива на физическа активност (90,69%) и висока честота и интензивност на натоварването (65,26%). Разпределението според ИТМ показва, че тази група се доближава много до клас 1, тъй като тук 72% са с нормално или поднормено тегло (73% в клас 1). Подобни на клас 1 са и разпределенията по останалите индикатори. 91% съобщават за ниска предразположеност към натрупване на свръхтегло, което показва, че спортните специалисти не успяват да достигнат до хората с висока уязвимост от обезогенните фактори на средата. Прави впечатление също така, че в тази група е най-вероятно да попаднат хората с висока мотивация за постигане и поддържане на желаното от тях тегло. Един от въпросите, които не могат да получат отговор в това изследване поради срезовия му характер, е колко дълго хората се задържат в този клас. Наблюденията от практиката ни показват, че хората, използващи подобни стратегии за регулация на теглото, често редуват периоди с висока мотивация, стриктно хранене, висока активност и ниско тегло, последвани от периоди на ниска мотивация и отпускане. Телесното тегло в различните периоди варира с 5 до 10%. Понякога тези периоди са с продължителност няколко години, но най-често са сезонни.

В тази група попадат и 14 души, чиито резултат по скалата ЕАТ-26 е над прага за хранителни разстройства. Предполагаме, че тук попадат част от индивидите с анорексична и/или булимична симптоматика. За потвърждаване на тези предположения са необходими допълнителни изследвания.

Клас 5 „Успешно отслабнали“. Към тази група принадлежат 4% (50 души) от цялата извадка. Индикаторът „успешно отслабнали“ е изчислен на базата на съотношението между стойностите за индикатора предразположеност, които отразяват теглото в детска и юношеска възраст, и докладваното настоящо тегло. Към момента на изследването хората в тази група докладват нормално или поднормено тегло, а индикаторът за предразположеност показва, че са били с наднормено тегло през по-голямата част от живота си. Ограничение на изследването е, че не дава информация колко продължителен е бил периодът с наднорменото тегло. В тази група честотата на висока мотивация е относително голяма (36,52%), малка е честотата на симптоми за хранителни нарушения (11,95%), а висока физическа активност докладват 39,16% от лицата в тази група. В клас 5 попадат 8 души (16%) с висок бал по скалата ЕАТ-26. Необходими са допълнителни изследвания за да се обяснят тези резултати.

В заключение можем да кажем, че получените резултати потвърждават ниската успеваемост на програмите за отслабване. Въпреки че извадката не е представителна, тя е показателна поради големия брой на участниците в нея (1189), от които почти 55% са с наднормено тегло или затлъстяване, а едва 4% попадат в групата на успешно отслабналите.

Ограничения на изследването

- Данните са субективни, събрани чрез онлайн базиран въпросник.
- Въпреки големия си размер извадката не е представителна. Основната част от респондентите са жени с висока образователна степен, живеещи в големи градове.
- Голяма част от използваните въпросници са разработени специално за нуждите на изследването, поради което няма предварителни данни за психометричните им характеристики, а се използват само получените в самото изследване психометрични характеристики.
- Изследването е срезово, а не лонгитудно (поради времевите ограничения на редовната докторантура) и дава моментна снимка на разпределението на участниците в отделните класове.
- Моделът не идентифицира индивидите с нормално или поднормено тегло и хранителни нарушения (свърхконтролиран тип), като клинични и субклинични форми на анорексия, някои форми на булимия, релативен енергиен дефицит при спортисти.

Изводи

На базата на получените резултати са формулирани следните изводи:

1. Потвърждава се хипотезата на изследването, като в изследваната извадка са идентифицирани пет латентни класа, различаващи се по био-психо-поведенчески профил и регулацията на телесната маса.
2. Степента на уязвимост на отделните индивиди от обезогенните фактори на средата се определя от натрупването на ефектите на независими биологични, психологически и поведенчески фактори.
3. Самостоятелният ефект на биологичните фактори е най-голям. Ефектът на психологическите фактори се проявява чрез поведението и е определящ за типа на терапевтичния отговор.
4. Най-голяма е групата (клас 1 „Нормативен“ – 31%,) от индивиди, които показват висока резистентност към затлъстяване. Голяма част от тях поддържат нормално телесно тегло на фона на нисък енергиен поток, т.е. нисък прием и разход на енергия.
5. Приблизително една четвърт (26%) от извадката включва индивиди с наднормено тегло и затлъстяване, при които не се наблюдават симптоми на хранителни нарушения.
6. Малко над една пета (22%) от изследваните лица са засегнати и от двата изследвани проблема – както свръхтегло, така и хранителни нарушения. При тях е неефективна както хомеостатичната, така и волевата регулация.
7. 91% от хората, които попадат в клас 4 „Физически активни“, са с ниска предразположеност към натрупване на свръхтегло, т.е. в детските и юношеските си години е най-вероятно да са били с нормално тегло.
8. Изключително малък (4%) е броят на хората, които успешно са достигнали нормално телесно тегло след дългогодишно поддържане на свръхтегло. Това е още едно потвърждение на факта, че въпреки усилената работа на изследователите, през последните няколко десетилетия, все още няма ефективно решение на проблема.

Препоръки

1. Считаме за целесъобразно да се преосмислят стратегиите за профилактика на хронични неинфекциозни заболявания и затлъстяване, като се разработят диференцирани подходи, съобразени със специфичните рискове за здравето на индивидите от различните латентни класове.
2. С цел пълноценно използване на ресурсите на спортните специалисти в първичната и вторичната профилактика на хронични неинфекциозни заболявания, затлъстяване и хранителни нарушения е необходимо да се разработи и включи в учебната програма интердисциплинарен обучителен модул с фокус върху регулацията на телесната маса – физиологични и психологични аспекти на храненето и физическата активност.
3. С цел повишаване физическата активност на населението е необходимо да се разработят и популяризират гъвкави, персонализирани подходи за плавен преход от заседнал начин на живот към здравословно ниво на физическа активност, фокусирани върху удоволствието и радостта от движението.
4. С оглед актуализиране и ефективно преодоляване на пропуските в учебните програми е необходимо да се проучат убежденията, свързани със здравословното хранене, хранителните навици и нагласи на студентите от различните медицински и спортни специалности.
5. С цел да се разработят ефективни стратегии за превенция на релативен енергиен дефицит при спортисти е необходимо да се проучи разпространението на хранителни нарушения и хранителни разстройства сред състезатели, треньори и елитни спортисти от различните спортни дисциплини.

Приноси

I. Настоящата работа е пръв опит за разкриване на латентни класове от индивиди от общата популация в България, които имат сходни био-психо-поведенчески профили и сходни доминиращи механизми за регулация/дисрегулация на телесната маса.

II. За първи път, доколкото ни е известно, е проведено онлайн базирано проучване, което изследва едновременно разпространението на

наднормено тегло и хранителни нарушения в голяма извадка от общата популация в България.

III. За първи път в България, доколкото ни е известно, е направен опит да бъде събрана информация за лица, които успешно са редуцирали телесното си тегло.

IV. Разработен е въпросник за субективна оценка на показателя „ниво на физическа активност“.

V. Предложена е опростена класификация на типовете регулация на телесната маса, включващи проблеми с теглото и проблеми с нарушения в храненето.

VI. Разработен е въпросник за оценка на мотивацията за постигане/поддържане на здравословно тегло.

VIII. Разработен е кратък въпросник за оценка на предразположението към натрупване на свръхтегло.

NATIONAL SPORTS ACADEMY "VASIL LEVSKI"
DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY, PEDAGOGY AND SOCIOLOGY

Boryana Miroslava Palatova

BIO-PSYCHO-BEHAVIOURAL PROFILES
AND BODY MASS REGULATION

AUTOREFERAT

of dissertation for awarding the educational and scientific degree "Doctor"

Scientific supervisor:

Assoc. Prof. Zhivka Zhelyazkova-Koyinova, PHD

Reviewed by:

Prof. Tatiana Stancheva Iancheva, PhD, DSc

Assoc. Prof. Dr. Darina Naydenova Hristova, MD, PhD

Sofia, 2022

The dissertation contains 204 pages and five sections, including a bibliography of 199 references and three appendices.

The dissertation was discussed and admitted to official defence at an extended meeting of the Department of Psychology, pedagogics and sociology at the NSA "Vasil Levski", held on 03.11.2021.

The defence of the dissertation will take place on 02.03.2022 from 14:00 in hall A3 of NSA "Vasil Levski" at an open meeting of the scientific jury consisting of:

Internal members:

1. Prof. Tatiana Stancheva Iancheva, PhD, DSc
2. Prof. Mihail Georgiev, PhD.

Reserve member:

Prof. Valentin Stefanov Panayotov, PhD, DSc

External members:

1. Assoc. Prof. Anna Alexandrova-Karamanova, PhD
2. Assoc. Prof. Dr. Darina Naydenova Hristova, MD, PhD
3. Prof. Dimitar Tanev Kaykov, DSc

Reserve member:

Prof. Maria Vasileva Toteva-Dimitrova, PhD, Dsc

Introduction

The ability to regulate body mass has been the focus of researchers from various scientific disciplines as well as society at large for more than 70 years. Although obesity has accompanied man throughout his history, in practice it has affected very few people. Its rapid spread began at the beginning of the last century, with a sharp acceleration after 1980, which gradually encompassed not only developed but also developing countries.

Along with the prevalence of obesity, the prevalence of many related chronic non-infectious diseases such as metabolic syndrome, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and some cancers is also increasing sharply. The variety of therapeutic approaches aimed at tackling the obesity epidemic is also growing rapidly. The focus of researchers is on developing methods that provide maximum weight reduction in minimum time. As a result of these efforts, mankind currently has a large number of effective short-term weight loss methods, but virtually no effective methods for maintaining the reduced weight over the long term.

In the early 1980s, as a direct result of the struggle with excess weight, a new problem emerged - two new diagnoses characterized by an intense fear of gaining weight: anorexia nervosa and bulimia nervosa. Hyperphagia has also been described, but initially only as a symptom, and was accepted as a distinct nosological entity in 2013. Unlike obesity, which cannot remain hidden from others and a large proportion of those affected are willing to seek treatment, in eating disorders (ED) symptoms can remain hidden for years and those affected are reluctant to seek treatment. Often they are convinced that their behaviour is correct and healthy, even after serious complications appear. Early diagnosis is critical to treatment success, and the consequences of untreated ED are associated with very high morbidity and mortality.

Currently, obesity is seen as a medical problem and ED as a psychiatric illness. It is well known that many of the methods recommended and used for the prevention and treatment of obesity lie on a continuum with those used as diagnostic criteria for ED. Where exactly is the boundary between norm and pathology, are all people equally vulnerable, how should therapy be chosen so as not to harm the individual but to help them? These are questions that have not yet been fully clarified.

Another equally important question is what specialists should be involved in the prevention and treatment of these diseases. At present, obesity is thought to fall within the professional field of physicians, and ED within that of psychologists and psychiatrists. However, there are several significant problems:

5. The treatment of obesity involves diet and physical activity, and these topics are poorly covered in the curricula of general medical students.
6. General practitioners are overburdened and have insufficient resources to effectively help obese patients, much less recognize the early symptoms of ED.
7. Doctors with a specialty in nutrition and dietetics are few.
8. Due to the great public interest in weight control and the well-known fact that physical activity helps, as well as the significantly greater number of sports professionals, people most often seek advice and help for weight loss from instructors in various sports.

Because of the specific nature of the coaching work, which involves meeting with the client several times each week and for at least an hour, these professionals have tremendous resources to effectively participate in both primary and secondary prevention of obesity and eating disorders. The topics of body mass control, obesity and eating disorders are under-represented in the training of sports professionals, which has two major negative effects:

3. The high interest in the possibilities of body mass regulation leads to self-training, which is often of very questionable quality and poses serious risks to the health of the ones training.

4. Tackling the epidemic of obesity and eating disorders is only possible through an interdisciplinary approach, but communication between professionals with different qualifications is severely hampered by a lack of understanding of the complex nature, high heterogeneity and degree of overlap of the above conditions (diseases).

Overweight and obesity are defined as an excessive accumulation of body fat that can harm health. There is currently a consensus among professionals that it is a heterogeneous, chronic condition (disease) that requires chronic care. The complex, multifactorial aetiology, involving a complex interaction of an extremely large number of environmental, social, biological, psychological and behavioural factors, accounts for the high heterogeneity observed in the population. For more than 70 years, researchers from a large number of scientific disciplines have been searching for a solution, but to date the problem remains unsolved. Traditional therapeutic approaches have focused on achieving a

negative energy balance by changing the individual's behavior. Actor-observer type mistakes have been repeated for decades: attempts have been made to change the visible part of the problem - the behaviour, downplaying the influence of both situational factors and the biological and psychological processes, phenomena, and conditions invisible to the "naked eye" that cause the problematic behaviour.

Currently, the idea of the need for a multidisciplinary approach to address BM regulation issues is increasing in popularity. However, constructing a multidisciplinary research design is a serious challenge. The simultaneous study of a large number of often related variables necessitates the development of mathematical models and the search for hidden (latent) groups of individuals with similar characteristics.

Technological advances are steadily increasing the opportunities for objective measurements in the biomedical sciences. However, the understanding of complex human behaviors, such as nutrition and activity, is unthinkable without the use of subjective psychometric research methods. The psychology of nutrition and the psychology of physical activity are young sciences and therefore lack sufficiently validated psychometric tools. The influence of psychological factors on behavior and thus on BM regulation is undisputed, but the data accumulated to date are highly contradictory.

The present study is entirely exploratory in nature. The choice of variables is based on publications reflecting the research work of biologists, psychologists, medical and sports professionals. The aim is to investigate as many factors as possible, therefore the shortest possible (screening) scales were chosen. Priority is given to diversity, which inevitably leads to the loss of some aspects of more complex variables, such as personality traits. For some of our factors of interest, no suitable psychometric instruments were found in the literature, necessitating the development of new questionnaires.

Latent class analysis is a statistical technique by which we hope to distinguish hidden subpopulations with similar vulnerability (similar profile) to the problems under consideration - overweight, obesity, eating disorders and disordered eating.

It is hoped that this paper will contribute to a better understanding of the issues described and reduce the burden of stigma affecting both obesity and eating disorders.

Research methodology

Hypothesis of the study

In the general population, latent classes can be differentiated, uniting individuals with similar bio-psycho-behavioural characteristics and similar body weight regulation.

Aim of the study:

To differentiate latent classes, bringing together individuals with similar bio-psycho-behavioural characteristics and similar regulation of body mass.

Tasks of the study

In order to accomplish the set objective, the following tasks are formulated:

7. To prepare a web-based questionnaire to investigate some key biological, psychological and behavioural factors influencing weight regulation.
8. Conduct factor and item analyses to evaluate the psychometric properties of each of the selected instruments.
9. To examine the relationship of each of the resulting variables with BMI.
10. To examine the relationship between the BMI group and individual key items of the research questionnaire.
11. To prepare an instrument to screen for eating disorders in the general population by examining the psychometric properties of the instrument and its relationship with other variables.
12. To select the most appropriate biological, psychological and behavioural indicators and to develop a model to reveal latent classes associated with different types of BM regulation in the general population.

The sample was collected through an invite for voluntary participation in an online-based survey distributed on social networks. A total of 1264 individuals responded, of which 5 were under the age of 18 and were therefore excluded from the analysis. 11 respondents indicated that they were not completing the questionnaire for the first time and were also excluded. 59 indicated that they did not consent to their responses being used for research, which also necessitated their exclusion from the database. This resulted in a sample of 1189 respondents, of whom 925 (77.8%) were female and 264 (22.2%) were male, aged 18-73 years. In Tab. 1. the distribution of participants by sex and age is presented.

Table 1. Distribution of study subjects by sex and age group.

			age (years)				Total
			18-29	30-44	45-64	<64	
sex	men	N	75	137	46	6	264
		%	28,4%	51,9%	17,4%	2,3%	100,0%
	wome n	N	132	463	280	50	925
		%	14,3%	50,1%	30,3%	5,4%	100,0%
Total		N	207	600	326	56	1189
		%	17,4%	50,5%	27,4%	4,7%	100,0%

Methods

Psychodiagnostic methods

An online based questionnaire was constructed for the purpose of the study. Online based questionnaires have several advantages of very significant importance:

6. They can be constructed to ensure complete anonymity of the subjects. This is of great importance for exploring behaviours, emotions or cognitions that are considered socially unacceptable and/or too intimate, and therefore in the absence of guaranteed anonymity respondents tend to give socially acceptable answers.
7. It effectively avoids the risk of missing data, which is very important to reduce statistical errors in the processing of the obtained results.
8. There is no risk of technical errors being made when transferring data from paper to electronic media.
9. A lot of time is saved for processing the collected data.
10. The financial costs of materials, printing and travel for large epidemiological studies are significantly reduced.

The questionnaire constructed for this study is made up of 12 parts:

Part 1. Motivation.

An original questionnaire prepared for the purpose of the study was used to investigate motivation in this study. It contains 15 items grouped into 3 subscales:

- 1) Motivation to achieve/maintain optimal body weight 5 items;
- 2) Motivation for healthy eating - 5 items;
- 3) Motivation to achieve/maintain a healthy level of physical activity - 5 items.

Each of the subscales was constructed to reflect the respondent's interest, subjective judgment of achievability, knowledge and skills, actions, and fears of unintended consequences.

A 5-point Likert-type scale ranging from "1. absolutely true for me" to "5. absolutely false for me" was used for evaluation. 6 of the items were straight coded and 9 were reverse coded (Appendix 1).

Part 2. Beliefs related to weight regulation and nutrition

Included in this section are 10 items: 6 reverse-coded statements referring to popular, relatively extreme beliefs related to obesity and healthy eating; 3 reverse-coded items referring to the stigma of obesity - laziness, gluttony, and weak willpower; and one items (normally coded) reporting the belief that healthy eating and regular physical activity have health benefits regardless of body weight. A 5-point Likert-type scale ranging from "1. absolutely true for me" to "5. absolutely false for me" was used for assessment.

Part 3. Mood Assessment Questionnaire PHQ-2

For the mood survey, the PHQ-2 questionnaire (Kroenke, Spitzer, & Williams, 2003), which is freely available on the Internet, was included in the study. The PHQ-2 (The Patient Health Questionnaire-2) is a two-item questionnaire that assesses depressed mood over the past two weeks. The PHQ-2 is a short form of the PHQ-9 and demonstrates similar psychometric properties (Kroenke, Spitzer, and Williams, 2001). The scale shows good internal consistency, with Cronbach's $\alpha = 0.90$. The scale has sensitivity (83%) and specificity (92%) for major depression (Kroenke, Spitzer and Williams, 2003). (Appendix 1).

Part 4. Personality questionnaire

A very brief questionnaire to examine the Big 5 personality traits (Ten-Item Personality Inventory (TIPI) Gosling et al., 2003). The authors propose this questionnaire to examine the Big-5 personality traits for situations in which very brief scales are needed. Such are studies in which personality is not the main topic and researchers can tolerate the reduced psychometric properties associated with a small number of items (Gosling et al., 2003).

The questionnaire contains 10 items forming 5 subscales. Each subscale is formed by one right- and one back-coded item. A 7-point Likert rating scale was used. The questionnaire was translated for the purpose of the present study.

Part 5. Personality Test: Perfectionism

In order to investigate perfectionism, a short questionnaire was included in the questionnaire which contained 4 items, 2 assessing positive perfectionism and 2 for negative perfectionism (Ambridge, 2017). A 5-point Likert-type scale ranging from "completely disagree" to "completely agree" was used for assessment. No psychometric properties of this questionnaire were found in the literature. It was chosen because of the small number of items.

Part 6. Self-esteem

The SES - Self-Esteem Scale published in 1965 by Maurice Rosenberg (Rosenberg, 1965) is most commonly used to examine the level of general self-esteem. In the present study, the latest published adaptation, namely that of Dilova, Papazova & Koralov (2017), was used. The questionnaire contains 10 items. A 4-point Likert scale was used, ranging from "1. completely disagree" to "4. completely agree" .

Part 7. Self-perception

This is an original questionnaire created for the purpose of this study. There are 11 pairs of characteristics that we expect to form 2 subscales:

- Self-stigma - describing a negative attitude towards oneself;
- Self-efficacy - describing confidence in one's own abilities and coping skills.

We expect a positive correlation between this subscale and the Conscientiousness subscale of Part 4. A 5-point Likert-type scale ranging from "1. absolutely true for me" to "5. absolutely false for me" was used for assessment (Appendix 1).

Part 8. Level of physical activity

Author's questionnaire designed specifically for the needs of this study.

Assessing the level of physical activity of individuals is a major challenge for researchers. Most accumulated data are difficult to compare due to the use of different assessment tools. To overcome this problem, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was created to attempt to subjectively measure physical activity in metabolic equivalents. The IPAQ examines activity level in 3 domains - work, transport and leisure - and takes into account frequency (number

of days), duration (time) and intensity of exertion. A major criticism of this questionnaire is the complexity to complete (the need to involve a consultant).

Because the current study uses relative rather than absolute measures, we decided to create a questionnaire that examines activity in the same 3 domains, but we used a 5-point Likert scale for evaluation.

The physical activity level questionnaire we used contains 11 items, 2 for activity at work, 2 for activity during transportation, and 7 for leisure-time activity. Three of the items were reverse coded and the remaining 8 were right coded (Appendix 1).

Part 9. Eating habits

Included in this section is one of the most commonly used tools for assessing eating styles, the Three-Factor Eating Questionnaire, TFEQ-18v2 (Karlsson al., 2000).

The Bulgarian version is a translation of the abridged revised version TFEQ-18v2 provided to us by the first author J. Karlsson. The questionnaire contains 18 items and a 4-point Likert-type rating scale. The eighteen items form three subscales measuring three different aspects of eating behavior (Karlsson et al., 2000):

4. Uncontrolled eating (UE) - measures the tendency to overeat due to a subjective feeling of hunger or under the influence of external stimuli;
5. Cognitive Restraint/Self-Restraint (CR) - measures the conscious restriction of food intake to control body weight and/or promote weight loss;
6. Emotional eating (EE) - measures the tendency to overeat in response to negative moods, for example when a person feels lonely, anxious or depressed.

Part 10. Eating Attitudes Test (EAT-26; Garner, Olmsted, Bohr, & Garfinkel, 1982).

The Eating Attitudes Test (EAT) is the most widely used tool for screening for eating disorder tendencies (Nasser, 1997). It is designed to be administered in a practical, non-clinical setting by trained individuals, such as health educators, dietitians and coaches. The original version (Garner & Garfinkel, 1979) of the EAT included 40 items forming 3 factors: 1) dieting (avoidance of foods that make one gain weight, striving to maintain a low weight), 2) bulimia - preoccupation with thoughts of food and indications of bulimia, 3) oral control,

related to self-control over eating and perceived pressure from others to gain weight.

The shorter version chosen for the present study has 26 items (Garner, Olmsted, Bohr and Garfinkel, 1982). A cutoff score that identifies individuals with a probable clinical or subclinical form of ED/DE is 20 points for the EAT-26 (Garner et al., 1982).

In Bulgaria, EAT-26 has been used many times in different studies, but we could not find any publication related to its adaptation to Bulgarian.

Part 11. Biological factors

This part contains 25 items and collects information on the status of the following biological indicators (Annex 1):

- Predisposition to weight gain - 5 items;
- Interoceptive sensitivity associated with hunger and satiety - 5 items;
- Body weight stability - variations in weight in the short and long term;
- Presence of health problems that could affect the ability to regulate weight (diseases, medications)
- Alcohol consumption and appetite;
- Smoking.

Part 12. General information

This part of the questionnaire includes questions on:

- sex
- age
- body weight
- respondents height
- highest educational degree
- locality
- another completion of the questionnaire (for those who chose to complete more than once)
- consent to the processing of responses (Annex 1).

At the end of the survey questionnaire, as required by research ethics, we ask respondents if they agree to provide their answers for research.

Our experience with online-based questionnaires in previous surveys has shown that some respondents tend to complete questionnaires more than once. In accordance with the survey design, the data collected is completely anonymous, which prevents the elimination of repetition. To address this issue, we added a

question pertaining to whether the respondent was completing the questionnaire for the first time.

Statistical methods

The SPSS 23.0 mathematical and statistical software package was used - the subroutines for analysis of descriptive statistics, non-parametric methods, ANOVA, MANOVA, factor analysis, item analysis, correlation analysis and linear regression analysis.

For the purpose of mathematical modelling, the statistical package for Latent Class Analysis LatentGold 5.0 was used.

Latent class analysis (LCA) is a statistical technique that is used to identify latent (hidden) subgroups in a population using a set of indicators (Nylund-Gibson & Choi, 2018). LCA is a statistical approach to reveal within-group differences in a population that cannot be directly observed. It has been used to identify subgroups in a variety of domains, including the differential diagnosis of mental disorders (Cloitre et al., 2014); to empirically define the eating disorder phenotype (Keel et al., 2004); to empirically classify eating disorders (Bulik, et al., 2000); and to identify groups of "successfully lost weight" individuals who have different experiences, use different strategies, have different attitudes and concerns towards weight loss (Ogden, et al., 2012).

LCA is very similar to factor analysis because both analyses represent latent variable models. The difference is that the latent variable and the indicators used in the first case are qualitative (in LCA) and in the second are quantitative (in factor analysis). LCA identifies latent subgroups of individuals, factor analysis - latent subgroups of variables. In factor analysis, the latent variable is formed by indicators (items) that show a high degree of correlation with each other. In LCA, the indicators are conventionally assumed to be independent, with different categories of the latent variable (classes) grouping individuals in which a particular combination of the categories of indicators included in the model is most likely to be found.

LCA allows subgroups of individuals to be revealed by minimizing within-group differences in responses and maximizing between-group differences. The parameters of each class are calculated and the probability of an individual belonging to a class can be estimated based on the given responses.

In the development of the described model, 11 indicators were used, of which 10 nominal dichotomous and one (BMI) ordinal with 4 categories (underweight, normal weight, overweight and obese). Three of the indicators are biological

factors, three are psychological factors, four are behavioural characteristics and one indicator is additionally calculated, reflecting the group of so-called 'successfully lost weight' individuals.

Organisation of the study

The organization of the study was carried out in six main stages.

Stage 1 (February 2018 - January 2020) - a review of the main scientific literature on the topic was conducted. The research instrument was specified and the research questionnaire was constructed.

Phase 2 (February 2020 - June 2020) - an online questionnaire was developed and a pilot survey was conducted with 20 respondents.

Phase 3 (June 2020 - September 2020) - the baseline study has been conducted.

Stage 4 (September 2020 - November 2020) - the primary statistical processing of the collected data with SPSS 23.

Stage 5 (November 2020) - mathematical modelling with LatentGold5.0.

Stage 6 (December 2020 - March 2021) - writing the dissertation

Analysis and discussion

The analysis of the collected data is presented in two parts:

3. Preliminary analysis, which includes an assessment of the psychometric properties of the instruments used and descriptive statistics for some of the variables obtained. The main objective of the preliminary analysis is to select the most appropriate variables (indicators) for the latent model.
4. Main analysis - Latent Class Analysis. As such a study is being conducted for the first time, the number of latent classes as well as the number of indicators is not known in advance. A large number of models based on different combinations of indicators have been developed, compared and the one that most accurately describes the data from the study sample has been selected.

Latent Class Model

11 indicators have been used to develop this model. Table 2 presents the results of the F-statistics, significance levels, correlation relationships and coefficients of determination obtained when examining the relationship between each of the selected indicators and BMI. For this purpose, a series of one-factor

analyses of variance (ANOVA) were conducted using three categories for the indicators (low, medium and high). The only exception is the indicator "successfully lost weight", where there are only 2 categories - true/false. In the LCA, indicators with 3 categories were transformed into dichotomous ones as described above. The purpose of this transformation is to reduce the degrees of freedom, thus providing the opportunity to produce a model with the largest number of indicators, i.e. with the highest informative value.

The results presented in Table 2 show that most of the indicators we selected for inclusion in the LCA have a relatively weak effect on the variance of BMI in the sample. The coefficients of determination (Eta^2) range between 0.024 (successfully lost weight) and 0.095 (for self-stigma), implying that each of these variables explains between 2.4 and 9.5 percent of the variance in BMI. The exceptions are the indicators "Predisposition to Overweight Accumulation" and "Motivation for Weight Control," which explain 15.2 and 17.5 percent of the variance in BMI, respectively.

Table 2. Relationship between each of the indicators selected for the model and BMI.

No	indicator	df	F	Sig.	Eta	Eta ²
1 bio	IBM	-	-	-	-	-
2 bio	Predisposition	2	106,33	,000	,390	,152
3 bio	Successfully lost weight	1	29,49	,000	,156	,024
4 bio	Impaired satiety	3	37,35	,000	,294	,086
5 psy	Motivation for weight control	2	125,54	,000	,418	,175
6 psy	Obsession with thoughts about food	1	44,00	,000	,189	,036
7 psy	Self-stigma	2	62,28	,000	,308	,095
8 conduct.	Uncontrolled eating	2	24,90	,000	,201	,040
9 behav.	Emotional eating	2	53,88	,000	,289	,083
10 behav.	Physical activity	2	28,22	,000	,213	,045
11 behav.	High intensity FA	4	11,01	,000	,189	0,036

Bivariate analysis of variance was conducted to test whether an interaction exists between the two strongest indicators. The results obtained (Fig. 1) show

that there is no statistically significant interaction between them ($F(4, 1180)=0.898$; $p=0.464$). Individuals with high susceptibility, regardless of motivation level, were more likely to be overweight. However, the level of motivation determines whether excess weight will remain within the overweight range or will transition to obesity ($BMI \geq 30$). In order to stay within the overweight range, individuals who have a high predisposition must maintain a level of motivation above the general population average, throughout their lifetime. It is for this reason that recommendations for lifestyle changes, including diet and activity, need to be tailored to the individual's tolerance levels at that particular time in their life. Otherwise, fatigue, a decline in motivation and the accumulation of extra weight will inevitably occur.

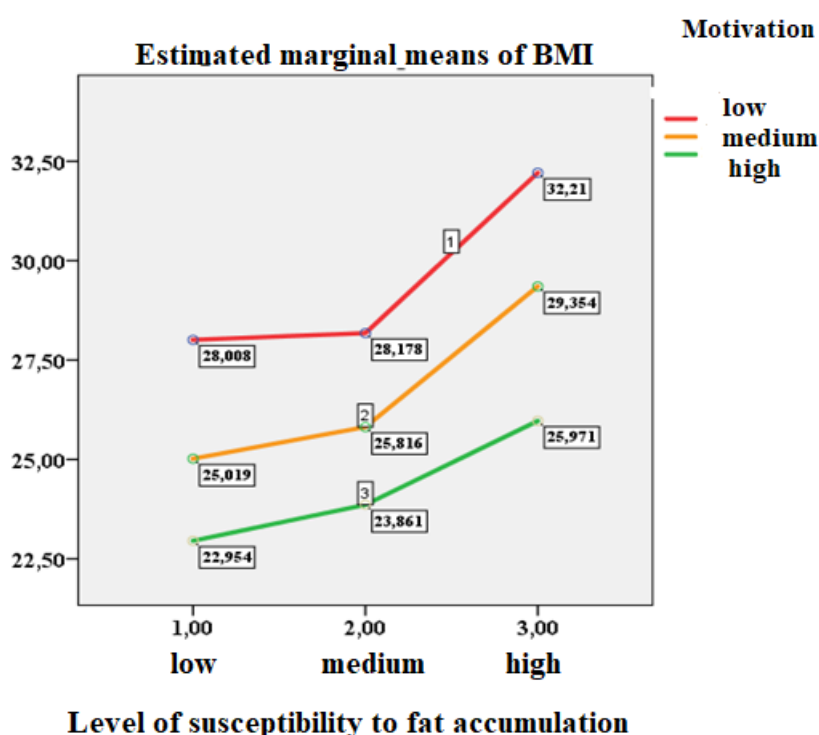


Figure 1. Estimated marginal means of BMI according to level of motivation for weight control and level of susceptibility to fat accumulation.

LCA, like confirmatory factor analysis, requires that the selected indicators are independent, i.e. do not interact with each other. However, this is not always possible. For this reason, the preparation of the latent models conditionally assumes the indicators to be independent. After model building, only the relationship between the indicator and the latent variable "Class" is of interest. The correlation relations R and the coefficients of determination R^2 , obtained by examining the relationship between each of the selected indicators (including BMI) and the latent variable, are presented in Table 3. The table shows that the

loadings range from moderate (0.4789) for the indicator "motivation to control weight" to very high (0.9404) for the indicator "successfully lost weight". These results are part of the objective criteria on the basis of which the most appropriate latent model was selected.

Table 3. Indicator loadings

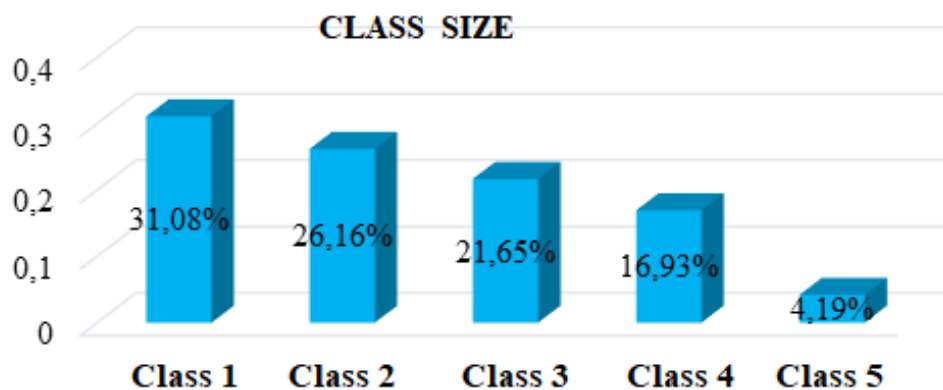
Indicators	R	R ²
BMI group	0,6376	0,4066
Predisposition	0,5933	0,352
Successfully lost weight	0,9404	0,8844
Feeling of satiety	0,5697	0,3246
Self-stigma	0,6375	0,4064
Motivation	0,4798	0,2302
Obsession with thoughts about food	0,5711	0,3262
Uncontrolled eating	0,6353	0,4036
Emotional eating	0,5304	0,2814
FA level	0,6133	0,3762
Workouts with HI	0,6547	0,4286

Legend: R -coefficient of correlation with the latent variable "class"; R²-coefficient of determination

The resulting model fitting the data collected most closely, meaning that the model data were not statistically significantly different from the baseline data (p=0.85), identified the following five latent classes:

- **Class 1 "Normative"** covers 31.08% of the individuals in the study sample (Fig. 2). In this class, no disorders related to body mass regulation and nutritional control were found.

- **Obesity class 2 "Obesity"** covers 26.16% of the sample. This group includes mostly overweight or obese people who do not show symptoms of eating disorders. Homeostatic regulation of body mass is considered "conditionally effective" as weight is stable but outside of generally accepted BMI norms. There is no evidence of volitional regulation.
- **Class 3 "Eating disorders"** covers 21.65% of the sample. This group includes individuals who have a deviation of body weight from the recommended norms, accompanied by eating disorders. Both homeostatic and volitional regulation is ineffective.
- **Class 4 "High physical activity"** covers 16.93% of the sample. This class includes the largest percentage of people with high physical activity. Volitional regulation of body mass dominates. Homeostatic regulation is assumed to be "conditionally ineffective" as individuals use volitional effort to control weight.
- **Class 5 "Successfully lost weight"** is the smallest, only 4.19% of respondents. At the time of the survey, individuals in this group reported that they were of normal weight, and the predisposition to weight gain indicator showed high values. The group was heterogeneous in terms of regulation type.

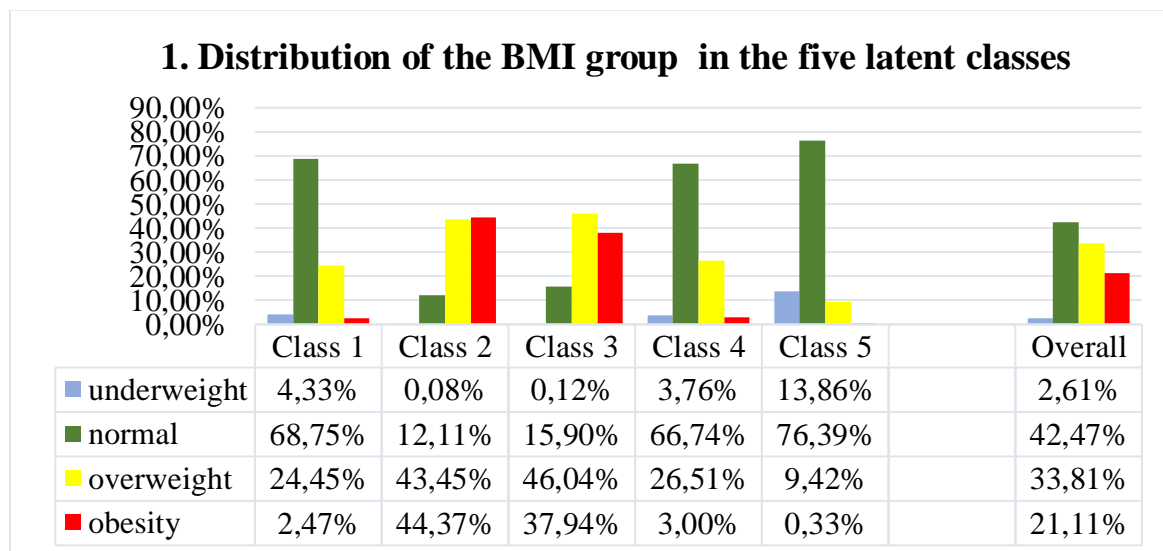


Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 2. Percentage distribution of respondents in the five latent classes.

In order to describe the differences between individuals falling into the different classes more clearly, each of the indicators used is discussed separately, and then the information for each class is summarized.

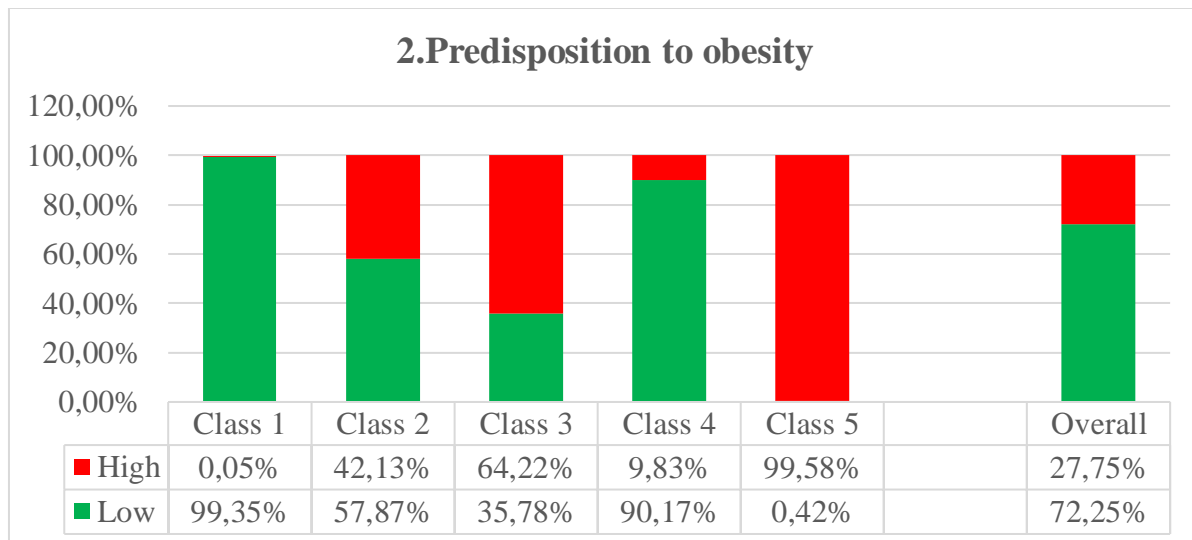
Figure 3 shows the distribution of individuals in the different classes according to body mass index. The five-class model well distinguishes overweight and obese individuals from those of normal weight or underweight. Overweight and obese individuals are grouped into class 2 and class 3. Normal-weight and underweight individuals are allocated to the remaining three classes. A person with normal weight is most likely (Appendix 2) to be in class 1 (49%) or class 4 (25.9%). Obese people are most likely to fall into class 2(51%) or class 3 (42%).



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

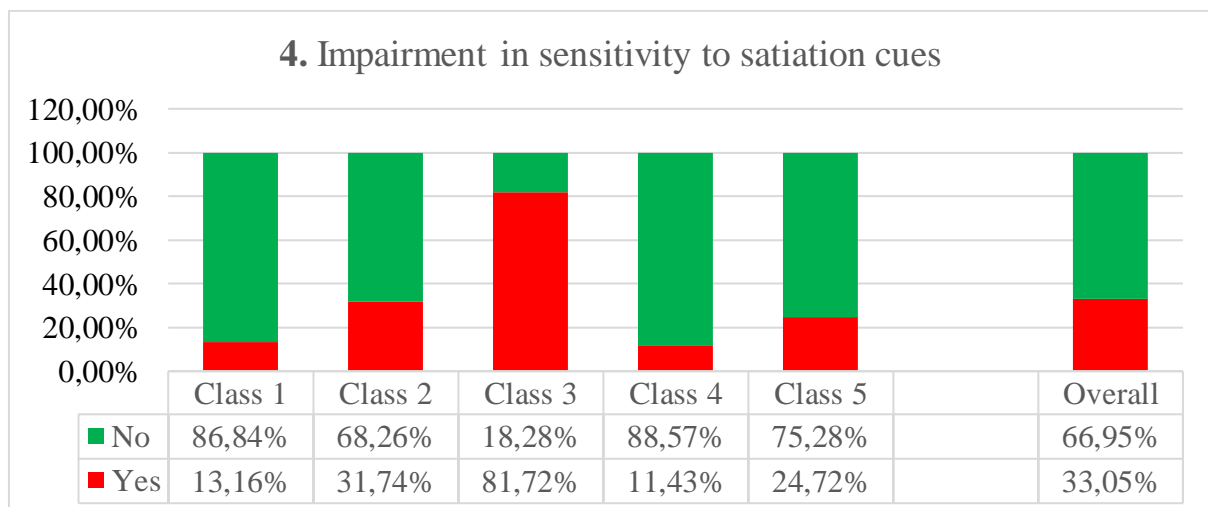
Figure 3. Distribution of individuals in the five latent classes according to the BMI group to which they belong.

Figure 4 shows the distribution of respondents in different classes according to the value of the indicator "Predisposition to obesity". Only people with low values of this indicator fall into class 1, which means that they have most likely never had weight problems in their lifetime. In class 4 also most individuals (90.17%) have low values of this indicator and are also more likely to be of normal weight at the time of the study. As expected, individuals with high susceptibility were most likely (Appendix 2) to fall into class 2 "Obesity" (47.28%) or class 3(33.40%) "Eating Disorders". The probability of a person with high susceptibility to fall into class 1 "Normative" is 0.07%, and in class 4 "Physically active" is only 3.6%, which shows that this indicator very effectively distributes people into different classes.



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 4. Distribution of individuals in the five latent classes according to the value of the indicator "Predisposition to overweight accumulation".



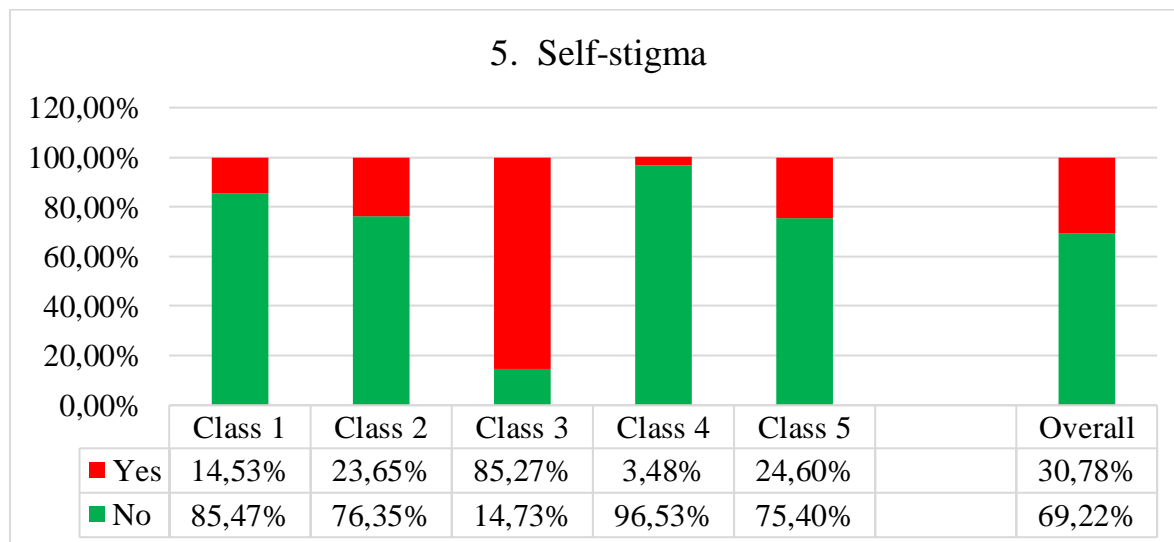
Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 5: Distribution across the five latent classes of individuals with or without an established impairment in sensitivity to satiation cues.

In class 5 "Successfully lost weight", all individuals (99.58%) have a high susceptibility (we group individuals we assume to be successfully lost weight in this class). According to the criteria we use, individuals are considered to have

successfully lost weight if they meet 2 conditions: they are of normal weight at the time of the study and the susceptibility indicator shows high values.

The distribution of respondents who were found to have impaired sensitivity to satiation cues is presented in Fig. 5. Our results show that this problem is observed in one third (33%) of respondents in the whole sample. The graph shows that class 3, "Eating disorders", differs significantly from the other 4 classes on this indicator. Only 18.28% of the individuals in this class reported no such disorders. This problem affects a significantly smaller proportion of individuals in the other four classes. The lowest percentages of those affected were in Class 1 "Normative" (0.65%) and Class 4 "Physically Active Type" (5.85%), which is expected due to the lower weight of individuals in these two groups. The likelihood of an individual sharing a similar problem falling into Class 3 is close to 54% (Appendix 2).



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 6: Distribution of individuals in the different latent classes according to the value of the "Self-stigma" indicator.

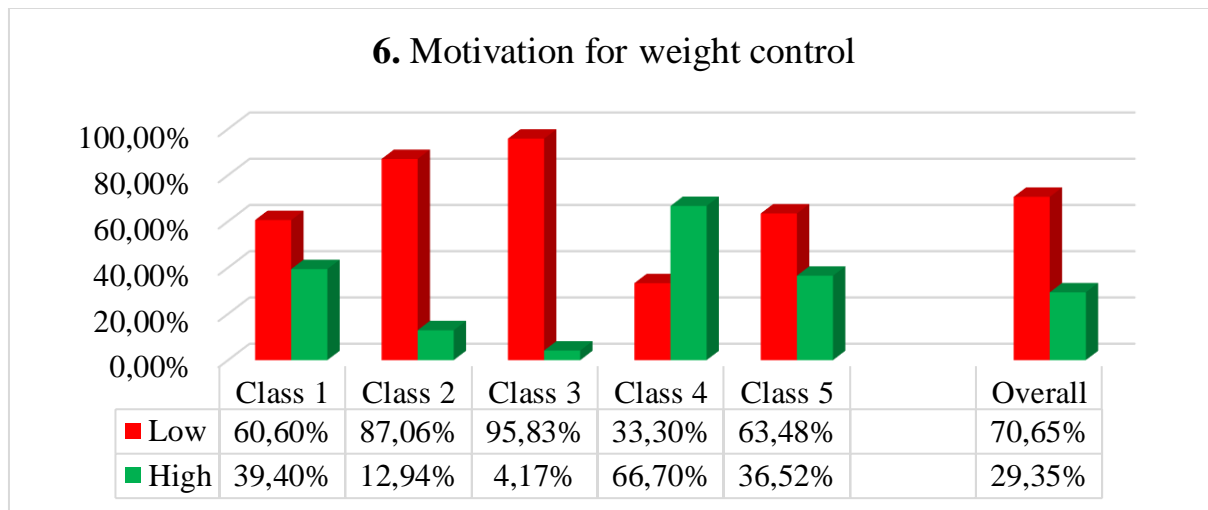
The fifth indicator (Fig. 6) that we used for model building is "Self-stigma". On this indicator, Class 3 differs significantly from the other four classes. 85.27% of individuals perceive themselves as "greedy, lazy, self-congratulatory". However, it is noteworthy that in Class 2 "Obesity", where the largest number of individuals with high BM fall, most individuals (76.35%) do not perceive themselves as gluttonous and lazy. At this stage, it is difficult to assess what the explanation for these seemingly illogical results might be. Is it simply a difference

in personal standard or is there some other explanation? Due to the subjective nature of the data we collected, it is not possible to give a definitive answer to this question. The likelihood of a person sharing this problem falling into class 3 is very high (60%), making it the third strongest indicator (after "obsession with thoughts of food" and "uncontrolled eating") for distinguishing eating disorders.

The next indicator used to develop the model is "Motivation to achieve/maintain a healthy weight". As can be seen in Figure 7, the highest percentage of individuals with high motivation was in class 4 (66.7%). It is noteworthy that in class 2 and class 3, where mostly overweight or obese individuals belong, motivation for weight control is low in 87% and 96% of individuals in the those classes, respectively. Why exactly are individuals who need weight control not motivated to do so? Does this mean that lack of motivation is the cause of being overweight? Or is the relationship the other way around - the perception of "normal weight" as an unachievable goal is the cause of the lack of motivation? It was pointed out above that in class 2 people are not perceived as 'greedy and lazy' (unlike class 3), yet they are not motivated to 'work' towards weight normalization.

It is also interesting to note that in the normal weight group (class 1) more than 60% of the respondents also showed low motivation. It is possible that the low motivation in this group is due to the individuals not feeling threatened by weight gain, as their weight stays constant without making a concerted effort, and they seem never to have had a weight problem. The high motivation in the remaining nearly 40% may be due to high personal standards or to feeling threatened by gaining for some reason.

Indicator 7 "Obsession with thoughts of food" was used as an indicator to identify disordered eating associated with binge eating behaviors that are characteristic of subclinical and clinical forms of bulimia and hyperphagia. The distribution of individuals according to this indicator is presented in Figure 8. The results obtained show that individuals with DE or ED are most likely to belong to Class 3.

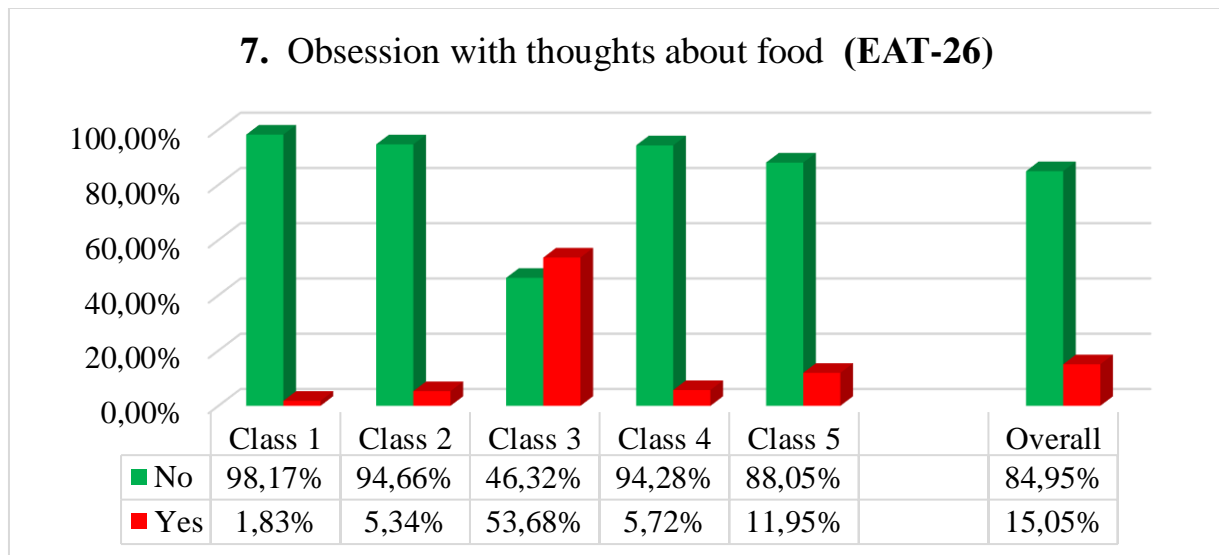


Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 7: Distribution of individuals with high and low motivation for weight control in the five latent classes.

According to the simplified classification of BM regulation types proposed in our review, individuals with type D regulation fall into class 3, which means low efficiency of both homeostatic and volitional BM regulation.

The relatively high (11.95%) percentage of people with a high score on this indicator who fall into the group of those who have successfully lost weight is remarkable. Due to the cross-sectional nature of the study, we only have a snapshot of the situation. It is possible that these are people who at the time of the study have reached their lowest weight, but will later regain the weight lost. However, it is also possible that these are people with anorexic and bulimic symptomatology, which the current model fails to distinguish. The relatively high percentage of underweight individuals (13.86%) in this group supports this assumption. Through further frequency analysis, it was found that 32% (16 individuals) of the individuals falling into this class had an Eating Disorder Screening Scale (EAD-26) score above the 20-point threshold, further supporting the above assumption.



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

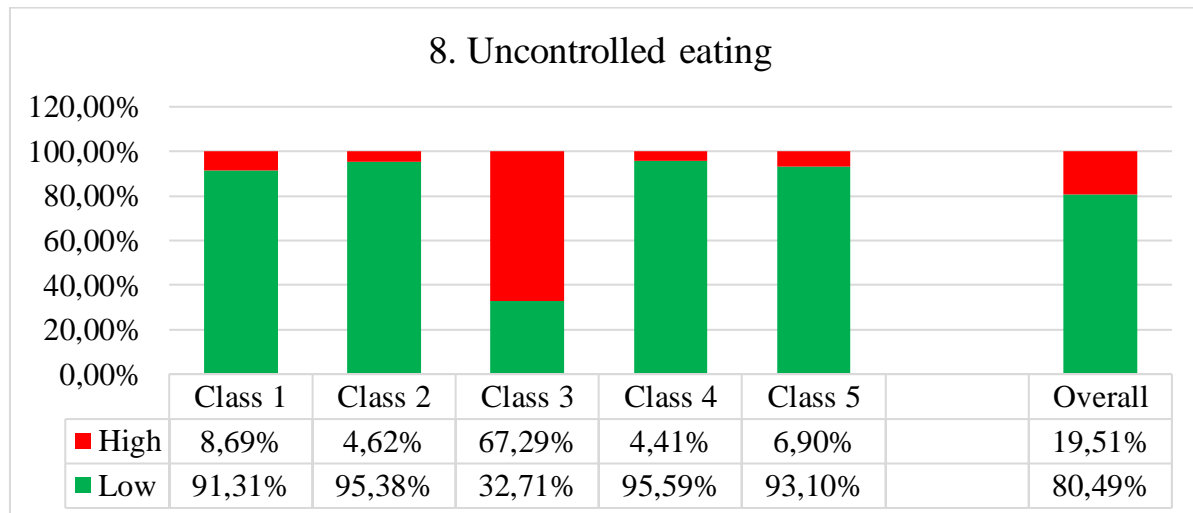
Figure 8. Distribution of respondents according to the value of the indicator "Obsession with thoughts about food".

A high degree of uncontrolled eating (indicator №8) indicates that the individual perceives the amount of food as excessive but feels unable to control it. It is important to note that the amount of food intake does not have to be objectively high; it may simply exceed the individual's planned intake (diet). The subjective feeling of being unable to control eating is characteristic of the eating disorders bulimia and hyperphagia, their subclinical forms, and some forms of anorexia. This explains why not all people scoring high on the uncontrolled eating scale are overweight, and the fact that a majority of overweight and obese people do not have high levels of uncontrolled eating.

Expectedly, a high score on this indicator was achieved by the highest percentage of people in Class 3 "Eating Disorders". From the results presented in Figure 9, it can be seen that high levels of uncontrolled eating can be observed in a small percentage of people in the other four classes. It has been indicated above that Class 3 includes people who perceive themselves as 'greedy and lazy', which corresponds with a high degree of uncontrolled eating.

By its very nature, gluttony represents an increased responsiveness to "external" and "internal" food stimuli. Since we do not have a measure of gluttony, the assessment is entirely subjective. If a person self-describes as "very gluttonous" but still manages to control his food intake, he automatically acquires a "strong will", which increases his self-esteem. In health psychology, this is

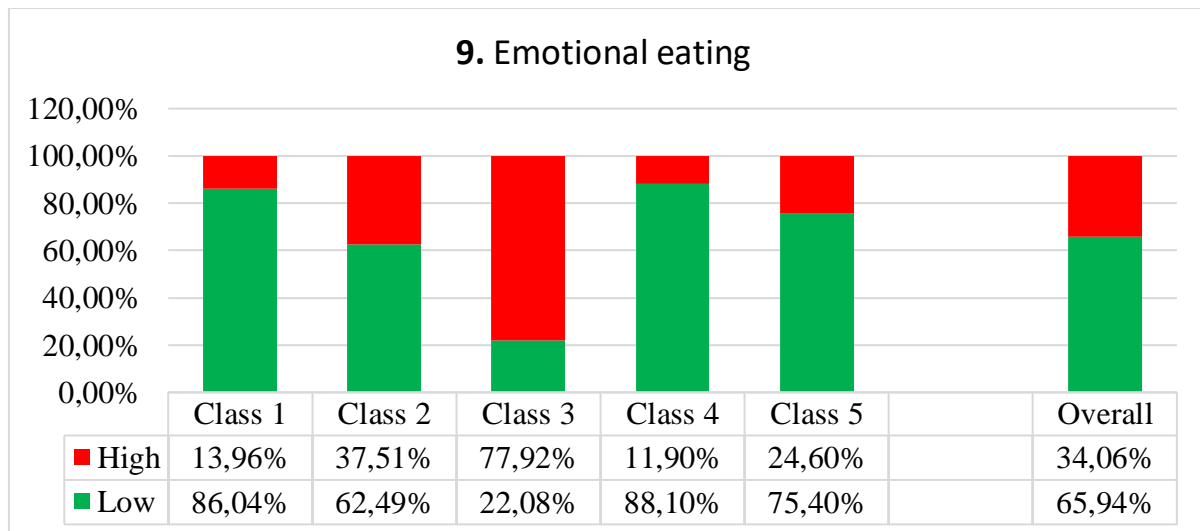
described as a "top-down comparison" and is a well-known predictor of an individual's success. However, the high weight of individuals in this group points us to a more likely explanation - a defence mechanism of rejection "I don't have a problem, I'm just focusing my efforts on much more important things than that".



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

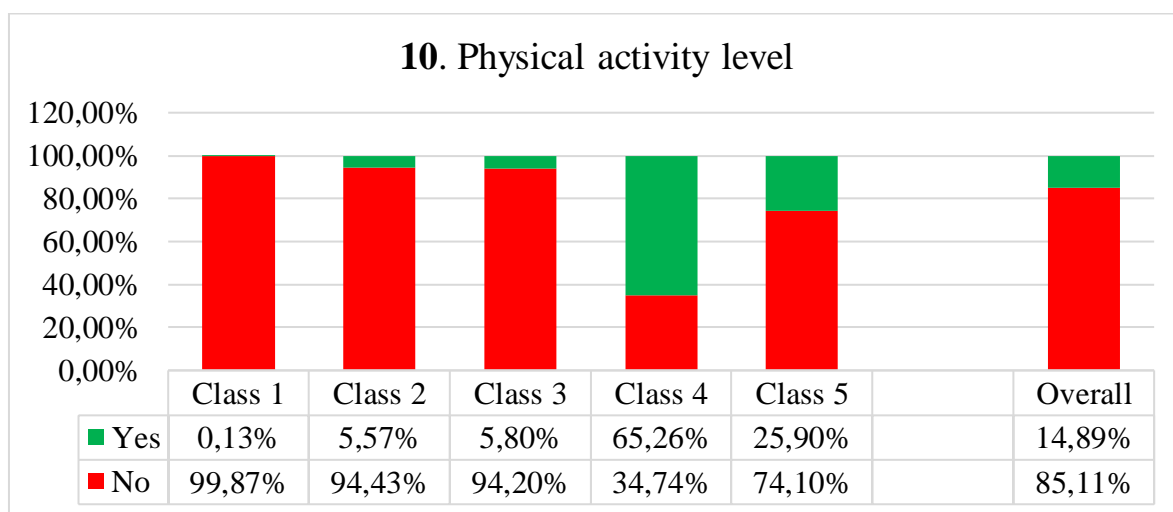
Figure 9. Distribution of respondents according to the value of the indicator "Uncontrolled eating"

The distribution of individuals with high emotional eating across the five classes is presented in Fig. 10. Again, our expectations are confirmed, with the highest percentage of individuals with high emotional eating in class 3 (77.92%). For comparison, the distribution for the whole sample is presented at the right end of the graph. High scores on this indicator were found in 34.06% of the study participants, while high uncontrolled eating was found significantly less frequently (19.51%). In class 2, which includes individuals with excess weight but without eating disorders, high uncontrolled eating was found in only 4.62% of individuals, and high emotional eating was shown by 37.51%. This means that about one-third of individuals in this class use food as an "effective" means of coping with their negative emotions. Discontinuing this practice would probably contribute to a reduction in BM, but it is likely to result in impaired mental functioning of the individual. The questions arise: How ethical and how healthy is it to recommend stopping emotional eating? Is it realistic to require or expect strict adherence to a diet?



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 10. Distribution of respondents according to the value of the indicator "Emotional eating"



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 11. Distribution of respondents according to the value of the indicator "Physical activity level".

In class 1 and class 4 where normal weight respondents fall, those affected by high emotional eating were 13.95% and 11.9% respectively. It is possible that these are individuals at increased risk of gaining weight at a later stage and/or triggering DE/ED in the future.

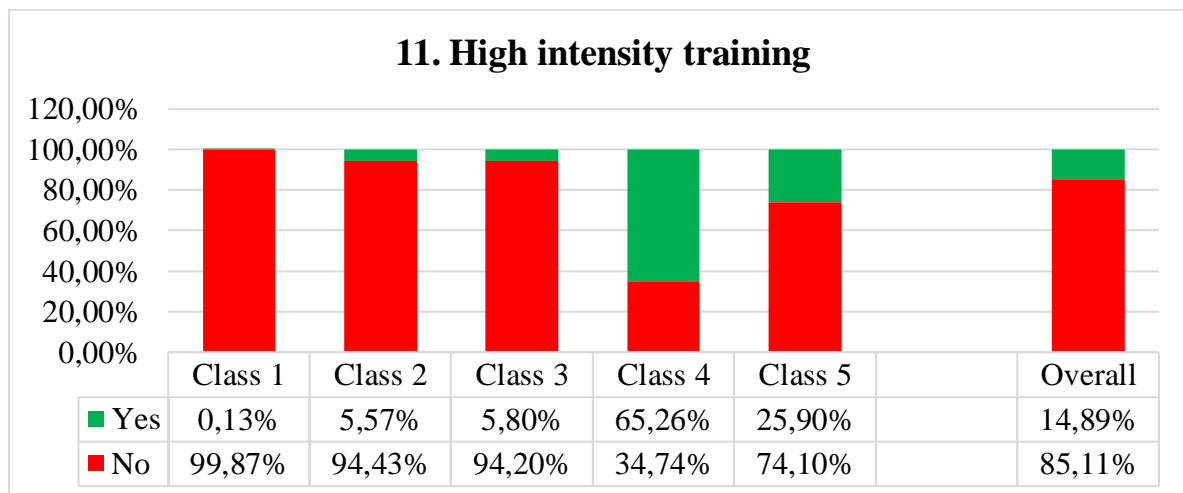
Also interesting is the distribution in Class 5 "Successfully lost weight". Nearly a quarter of the individuals in this group also have high emotional eating. This result can be interpreted in at least two ways: both that emotional eating does not interfere with BM control and that successful weight loss in these individuals is unlikely to last long. Further prospective studies are needed to explore these possibilities.

The last two indicators used in the development of the model refer to the physical activity of the respondents. Indicator 10 provides information on the distribution of individuals who show high levels of total physical activity (Figure 11), and indicator 11 provides information on those who exercise at high intensity at least 4 times per week (Figure 12).

It is noteworthy that the percentage of people with high FA is lowest (12.67%) in class 1, where almost all are normal or underweight. This is not a surprising result since, as stated above, individuals falling into this group are not motivated to control their weight. The promotion of FA as a way of losing weight or preventing weight gain is the main reason why a large proportion of people of normal (according to BMI) weight feel that it is not necessary for them. The high motivation for weight control characteristic of Class 4 individuals is consistent with the high levels of FA (at 90.69%) and high intensity exercise reported by 65.26% of individuals in this class.

The literature review pointed out that setting physical activity recommendations aimed at preventing unhealthy weight gain is extremely complex. This is because, on the one hand, some individuals have a biologically determined, increased vulnerability to obesogenic environmental factors, so they need significantly more FA to prevent unwanted weight gain, and on the other hand, their threshold for tolerable exercise may be very low. Similarly, the threshold for tolerable exercise is very low for some normal or underweight people and this may be the main reason for avoiding activities involving FA, which increases health risk in this group.

According to Margaret Whitehead, author of the concept of "physical literacy," physical activity has a high enough stand-alone value to a person's life that it is not necessary to add additional one by emphasizing the health benefits and regulation of body mass. She (Whitehead, 2013) argues that physical activity should be an end in itself, i.e. increasing physical literacy, rather than a tool to achieve other goals (better health or normal body weight). We believe this is the only way to achieve sustained population engagement in activities involving physical exercise.



Legend: Class 1 "Normal"; Class 2 "Obese"; Class 3 "Eating disorders"; Class 4 "High physical activity"; Class 5 "Successfully lost weight".

Figure 12. Distribution of respondents according to the value of the indicator "Hiintensity training"

Summary description of latent classes

Class 1 "Normative" included the largest percentage of study participants, 32% or 380 people. Typical of respondents falling into this class was normal body weight or underweight (73%). They did not report a high predisposition to overweight accumulation (99.35%), did not have an impaired sense of satiety (86.84%), and only 8.9% saw themselves as "gluttonous, lazy" In this class, there was a low percentage of individuals reporting high uncontrolled eating (8.69%), high emotional eating (13.96%), and high preoccupation with thoughts about eating (1.83%). High levels of motivation to achieve and maintain a healthy weight in this class was found in 39.40%. This does not include people who exercise intensively, and the overall level of physical activity for 87.33% of respondents was low or moderate.

In other words, about one-third of the sample had low vulnerability to environmental obesogenic factors, which allowed them to maintain a normal body weight relatively easily, against a background of low physical activity. In the scientific literature, this phenomenon is described as "low energy homeostasis" (low energy intake and low energy expenditure). Eating disorders are not observed in this group. The demarcation of this class is in confirmation of the hypothesis that the prevalence of obesity reaches a saturation level ('ceiling') that is determined by the existence of a group of individuals with high resistance to obesity (Sperrin et al, 2014). In individuals in this class, low levels of physical activity are a significant, weight-independent and highly underestimated risk factor for some chronic noncommunicable diseases.

The second largest **class** was **Class 2 "Obesity"** (or type B BM regulation), which included 26% of respondents in the study sample. A characteristic of people belonging to this class is the presence of high body weight. In contrast to class 1, here nearly 88% of people are overweight or obese. A significantly higher percentage (42%) of people reported a high predisposition to overweight accumulation. Compared to Class 1, high motivation to achieve/maintain a desired weight was seen three times less often, in only 13% of people in this class.

Compared to class 1, uncontrolled eating was less common (4.62%), while high levels of emotional eating (37.51%) and physical activity (21.35) were slightly more common.

In summary, it can be said that individuals with high body weight, high susceptibility to weight gain, low motivation, low physical activity belong to class

2. Individuals with symptoms of eating disorders do not fall into this group. Some of the individuals belonging to this class can be described by the term 'metabolically healthy obese' individuals. Increasing the physical activity of individuals in this group would contribute to improving quality of life and reducing health risk regardless of weight.

22% (262 people) fell into **Class 3 “Eating Disorders”**. Overweight or obesity was seen in 84% of cases in this group. In 64.22% the predisposition to overweight accumulation showed high values. 81.72% reported disturbances in the perception of satiety cues, 87% perceived themselves as "gluttonous, lazy and fussy". This is the group in which motivation for weight control (at the time of the study) was most often low (95.73%). The high values of the indicators "disturbed satiety", "uncontrolled eating", "emotional eating", "self-stigma"), as well as the low stability of the BM, give us reason to speculate that demotivation is involved here, i.e. loss of motivation due to repeated attempts to achieve a goal considered impossible.

Compared to the other classes, responses showing high levels on the scales of "obsession with thoughts of food" (53.68%), uncontrolled (67.29%) and emotional eating (77.92%) were most common here. This group includes 84% of people whose scores met the criteria for an eating disorder (EAT-26>20). Physical activity indicator values show that a small percentage (15%) of individuals in this class achieve high levels of activity.

Class 3 brings together people who are doubly burdened. On one hand it is a medical problem related to weight dysregulation and on the other hand it is a psychological (psychiatric) problem related to an eating disorder. The methodology we used does not allow us to distinguish individuals with subclinical from individuals with clinical forms of eating disorders, but gives a clear indication that together they form the third largest latent class in the sample studied. From a practical point of view, working with individuals in this group is extremely complex. Diet therapy is associated with a high risk of exacerbation of the eating disorder. Cognitive behavioural therapy (the gold standard in eating disorder treatment) affects the eating disorder well but is ineffective in terms of weight reduction. People in this group are victims of the popular "It's all about willpower" fallacy. Lack of awareness among the public and professionals (doctors, sports instructors, physical education teachers, counsellors, etc.) may be one of the leading causes of the increase in the number of people in this group.

Class 4 "Physically active type" covers 17% (202 people) of the surveyed sample. Most characteristic of this class is the high percentage of individuals reporting high levels of physical activity (90.69%) and high frequency and intensity of exercise (65.26%). The distribution according to BMI shows that this group is very close to class 1, as here 72% are of normal weight or are underweight (73% in class 1). The distributions for the other indicators are similar to class 1. 91% reported a low susceptibility to overweight accumulation, indicating that sports professionals are failing to reach those with a high vulnerability to obesogenic environmental factors. It is also noteworthy that people with high motivation to achieve and maintain their desired weight are most likely to fall into this group. One question that cannot be answered in this study due to its cross-sectional nature is how long people stay in this class. Observations from our practice show that people using similar weight management strategies often alternate periods of high motivation, strict eating, high activity, and low weight, followed by periods of low motivation and relaxation. Body weight in different periods varied by 5 to 10%. Sometimes these periods last several years, but most often they are seasonal.

This group includes 14 people whose EAT-26 scale score is above the threshold for eating disorders. We assume that some of the individuals with anorexic and/or bulimic symptomatology fall here. Further research is needed to confirm these assumptions.

Class 5 "Successfully lost weight". 4% (50 people) of the whole sample belong to this group. The "successfully lost weight" indicator was calculated based on the ratio between the values for the predisposition indicator, which reflect childhood and adolescent weight, and the reported current weight. At the time of the study, people in this group reported normal or underweight, and the predisposition indicator indicated that they had been overweight for most of their lives. A limitation of the study is that it does not provide information on how prolonged the period of being overweight was. In this group, the frequency of high motivation was relatively high (36.52%), the frequency of eating disorder symptoms was low (11.95%), and high physical activity was reported by 39.16% of individuals in this group. Eight individuals (16%) with high scores on the EAT-26 scale fell into class 5. Further research is needed to explain these results.

In conclusion, we can say that the results confirm the low success rate of weight loss programs. Although the sample is not representative, it is indicative

due to the large number of participants (1189), of which almost 55% were overweight or obese, and only 4% fell into the group of successful weight loss.

Limitations

- Data are subjective, collected through an online-based questionnaire.
- Despite its large size, the sample is not representative. The majority of respondents were women with a high level of education living in large cities.
- Many of the questionnaires used were developed specifically for the needs of the study, so there is no prior data on their psychometric characteristics, only the psychometric characteristics obtained in the study itself are used.
- The study is cross-sectional rather than longitudinal (due to the time constraints of a full-time PED) and provides a snapshot of the distribution of participants across classes.
- The model does not identify individuals with normal or underweight and eating disorders (overcontrolled type), such as clinical and subclinical forms of anorexia, some forms of bulimia, and relative energy deficit in athletes.

Conclusions

On the basis of the obtained results the following conclusions are formulated:

1. The hypothesis of the study is confirmed, as five latent classes, differing in bio-psycho-behavioral profile and body mass regulation, are identified in the sample studied.
2. The degree of vulnerability of individuals to exogenous environmental factors is determined by the cumulative effects of independent biological, psychological and behavioural factors.
3. The independent effect of biological factors is the greatest. The effect of psychological factors is manifested through behaviour and is determinant of the type of therapeutic response.
4. The largest group (Class 1 "Normative" - 31%,) of individuals who showed high resistance to obesity. A large proportion of them maintain a normal body weight against a background of low energy flow, i.e. low energy intake and expenditure.
5. Approximately one-quarter (26%) of the sample included overweight and obese individuals with no symptoms of eating disorders.

6. Just over one-fifth (22%) of the individuals surveyed were affected by both the overweight and eating disorder problems studied. In them, both homeostatic and volitional regulation is ineffective.
7. 91% of people who fall into Class 4 'Physically active' have a low susceptibility to overweight, i.e. they are most likely to have been of normal weight in their childhood and adolescence.
8. The number of people who have successfully reached a normal body weight after years of maintaining excess weight is extremely small (4%). This is further confirmation of the fact that despite the hard work of researchers, over the last few decades, there is still no effective solution to the problem.

Recomendations

1. We believe it is appropriate to rethink chronic non-communicable disease and obesity prevention strategies by developing differentiated approaches tailored to the specific health risks of individuals in different latent classes.
2. In order to fully utilize the resources of sports specialists in the primary and secondary prevention of chronic non-infectious diseases, obesity and eating disorders, it is necessary to develop and include in the curriculum an interdisciplinary training module with a focus on body mass regulation - physiological and psychological aspects of nutrition and physical activity.
3. In order to increase the physical activity of the population, it is necessary to develop and promote flexible, personalized approaches for a smooth transition from a sedentary lifestyle to a healthy level of physical activity, focused on the pleasure and joy of movement.
4. In order to update and effectively address the gaps in the curricula, it is necessary to study the beliefs related to healthy eating, dietary habits and attitudes of students from different medical and sports specialties.
5. In order to develop effective strategies for the prevention of relative energy deficiency in athletes, it is necessary to investigate the prevalence of eating disorders and eating disorders among athletes, coaches and elite athletes from different sport disciplines.

Contributions

I. The present work is the first attempt to reveal latent classes of individuals from the general population in Bulgaria that have similar bio-psycho-behavioral profiles and similar dominant mechanisms of body mass regulation/dysregulation.

II. For the first time, to our knowledge, an online-based study has been conducted that simultaneously investigates the prevalence of overweight and eating disorders in a large sample of the general population in Bulgaria.

III. For the first time in Bulgaria, to the best of our knowledge, an attempt has been made to collect information on individuals who have successfully reduced their body weight.

IV. A questionnaire for subjective assessment of the indicator "level of physical activity" was developed.

V. A simplified classification of body mass regulation types including weight problems and eating disorder problems is proposed.

VI. A questionnaire was developed to assess motivation to achieve/maintain a healthy weight.

VIII. A short questionnaire has been developed to assess predisposition to overweight accumulation.