



Маснатата тъкан и болестите на цивилизацията

Красимира Икономова

Първото анатомично описание на мастна (адипозна) тъкан е направено от швейцарския учен Конрад Геснер (Conrad Gesner, 1516 – 1565) през 1551 г.

Съвременни проучвания показват, че мастната тъкан при човек се състои от 87% триглицериди. Те представляват естери на глицерола с мастните киселини. Синтезът и разграждането на мазнините в клетката се контролират от липолитични и антилиполитични рецептори, липолитични ензими (липопротеинлипаза, триглицеридлипаза), хормони (адреналин, кортизол, инсулин, полови хормони). Кръвоснабдяването на мастната тъкан варира в зависимост от телесното тегло и режима на хранене, като по време на гладуване кръвоснабдяването ѝ нараства.

Мастната тъкан е главният енергиен склад на организма. Мазнините регулират енергийния дисбаланс в случаите, когато енергийният внос е по-голям от енергийния разход. Консумираните с храната излишни въглехидрати и белтъци се превръщат в мазнини.

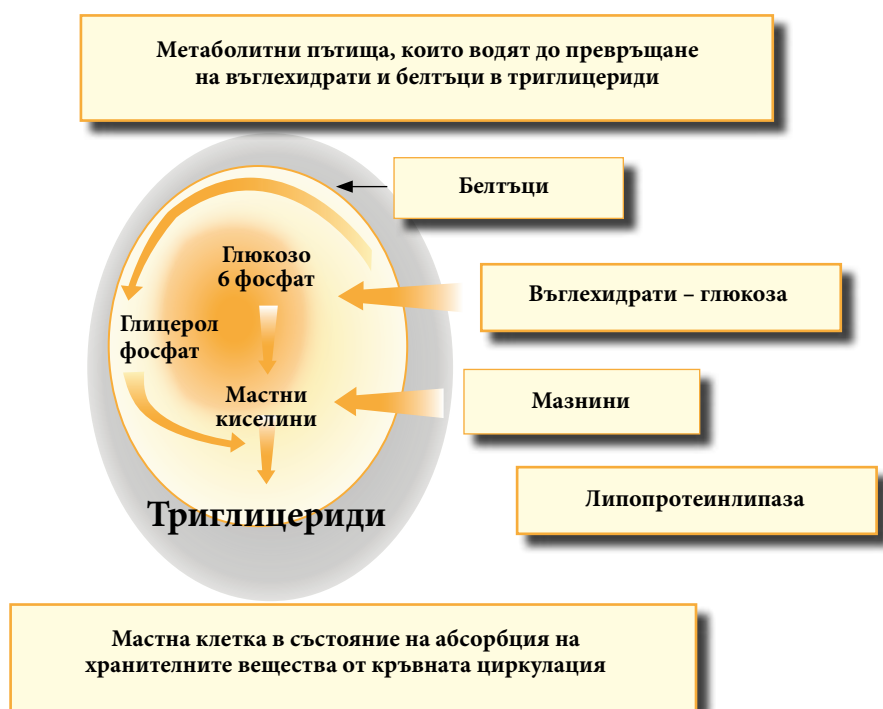
В последните години темата за мастната тъкан напусна строго научната литература и се превърна в обект на дискусия от множество специалисти. Освен като за козметичен проблем за мастната тъкан се заговори като за враг номер едно в борбата с болестите на века. Какво трябва да знаем за нея и кога мастната тъкан се превръща в медицински и социален проблем.

Мастната тъкан е ефективно депо за съхранение на енергия, защото количеството на вода в структурата ѝ е много малко. Освен това енергията, добита от грам маз-

нини, е 9 ккал, а от въглехидрати и белтъци – 4 ккал. Установено е, че ако 20% от масата на индивида е мастна тъкан, то той притежава енергиен ресурс за един месец.

Размерът на мастната тъкан зависи както от броя на мастните клетки, така и от техния размер. Броят им се определя в детска възраст и зависи от хранителния режим на детето. Прехранването в ранна възраст води до увеличен брой мастни клетки. Размерът на мастната клетка се определя от липидната канка в структурата ѝ, която намалява или нараства в зависимост от хранителния режим. В зряла възраст намаляването на мастната тъкан е за сметка на големината на липидните канки, а не на броя на клетките.

Нови проучвания доказват, че прехранването в зряла възраст може да доведе както до увеличаване на размера на мастната клетка, така и до увеличаване броя на клетките. Това



Главно свойство на живата материя е превръщането (обмяната) на едни вещества в други. От въглехидрати могат да се получат мастни киселини и аминокиселини. Някои аминокиселини могат да послужат за синтез на въглехидрати и мазнини. По този начин се осъществяват икономичност и взаимна заменяемост на основните „строителни“ материали

силно затруднява профилактиката и лечението на затлъстяването в зряла възраст.

Една част от мастната тъкан е разположена под кожата – подкожна мастна тъкан, а друга около вътрешните органи – висцерална мастна тъкан.

Подкожната мастна тъкан има задача да предпазва тялото от презряване и изстудяване. Терморегулацията зависи от дебелината на мастния слой. Човек с дебелина на подкожната мазнина 2 мм ще се чувства комфортно при температура

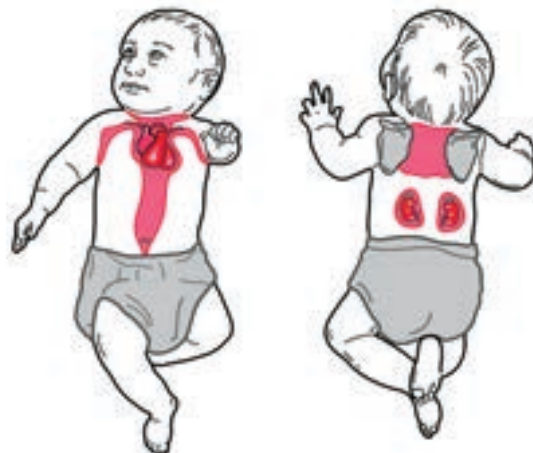


Излишната мазнина се съхранява в клетката под форма на мастна капка, която нараства по размер. При изразходване на мастите за енергийни нужди размерът на клетката намалява

Мастните клетки (адипоцити) са специализирани да синтезират и складираят мазнини. Ядрото на клетката е разположено встрани от мастната капка, а цитоплазмата изглежда като тънка линия, заобикаляща мастния резервоар

тура 15° С, а човек с подкожен слой 1мм ще изпитва комфорт при 16° С. Особен интерес представлява кафявата мастна тъкан. Тя е разположена около врата и големите кръвоносни съдове в гръдния кош. Кафявата мастна тъкан има свойството да образува голямо количество топлина. При нея получената енергия от обмяната на веществата не се съхранява под форма на високоенергийни съединения, а директно се отделя като топлина. Тези процеси са особено застъпени в ранна детска възраст, когато бебето е относително неподвижно и чрез движение не може да подпомогне образуването на топлина. По този начин природата е намерила решение за предпазване от преохлаждане в ранна детска възраст.

Доскоро се смяташе, че кафява мастна тъкан се открива в организма само на малките деца, но по-нови изследвания откриват кафява мастна тъкан в организма на 20 – 80% от възрастните. Познанията върху метаболизма на кафявата мастна тъкан дадоха нова насока в търсенето на средства в лечението на свръхтеглото и затлъстяването. Засега обаче опитите да се сти-



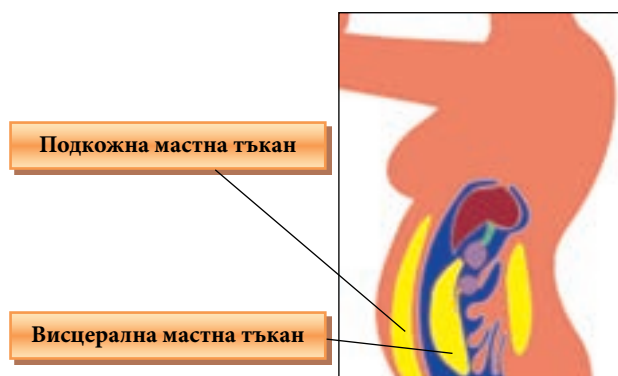
Кафявата мастна тъкан представлява 5% от телото на новороденото. С нарастване на възрастта количеството ѝ постепенно намалява. Главната функция на кафявата мастна тъкан е да предпазва бебето от преохлаждане. При недоносените деца хипотермията е сериозен проблем и водещ фактор за повишената детска смъртност

мулират тези процеси чрез медикаменти са несполучливи.

Висцералната мастна тъкан се разполага около вътрешните органи, като ги уплътнява и предпазва от механични травми. Излишъкът от висцерална мастна тъкан е познат като висцерално, централно, абдоминално затлъстяване, затлъстяване тип ябълка, или бирено коремче.

Мъжките полови хормони спомагат за отлагане на мазнините в областта на корема. Между висцералното затлъстяване, сърдечносъдовите заболявания и диабета има неоспорима връзка. Установено е, че в обмяната на висцералната и подкожната мастна тъкан съществуват различия. Под

влияние на стресовите хормони във висцералната мастна тъкан разграждането на липиди е засилено. Това води до непрекъснатото постъпване на липиди в циркулацията. Наблюдава се засилена синтеза на липиди в черния дроб, повишаване нивото на кръвна-

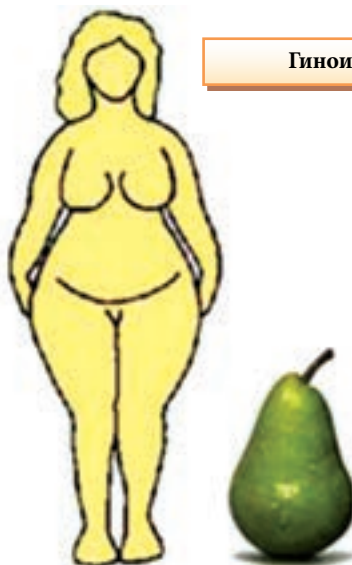


Анатомичното разпределение на мастната тъкан обуславя различните ѝ функции. Подкожната мастна тъкан осигурява терморегулацията, а висцералната мастна тъкан предпазва вътрешните органи от механични стресения. Това определя и различния метаболитен профил на мастните депа

Андроиден тип



Гиноиден тип



Мъжките и женските полови хормони определят разпределението на мастните депа. Повишено натрупване на мазнини в областта на корема се определя като затлъстяване от мъжки тип (андроидно, висцерално, абдоминално, тип ябълка). Отлагане на мастната тъкан по бутоните, бедрата и ханша се определя като затлъстяване от женски тип (гиноидно, тип круша)

та захар, повишено ниво на инсулина (хиперинсулинемия) и невъзможност на инсулина да навлезе в клетката (инсулинова резистентност), за да упражни хормоналния си ефект. Тези отклонения обясняват механизмите, по които абдоминалното затлъстяване води до нарушен въглероден метаболитен баланс (преддиабет) и е фактор за развитие на атеросклероза (отлагане на липиди в съдовата стена).

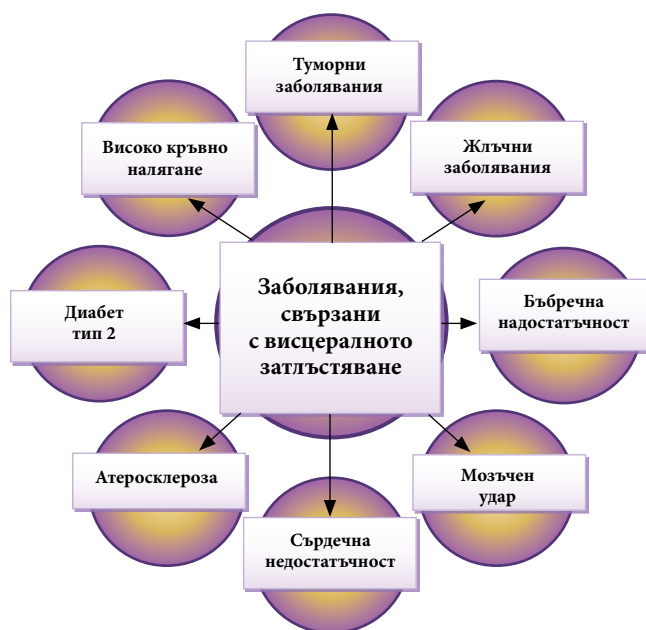
Със специфичната метаболитна активност на висцералната мастна тъкан се свързват над 40 заболявания. По-важните от тях са диабет тип 2, високо кръвно налягане, сърдечно-съдови, бъбречни и туморни заболявания. Трябва да се подчертае, че при определяне на риска от развитие на усложненията от затлъстяване трябва да се оценява не само наднорменото тегло, но и степента на разпределение на мастната тъкан в организма. Ако индивидът е с висцерално затлъстяване, дори и с нормални килограми, то вероятността за развитие на сърдечно-съдови заболявания и диабет е по-висока.

Има бърз тест, който може да покаже дали човек е застрашен от риск за развитие на усложнения, свързани с висцерално-

то затлъстяване. Чрез измерване обиколката на талията и обиколката на ханша се изчислява съотношението талия/ханш. За жени съотношението не трябва да надминава 0,85, а за мъже да не е над 0,95.

Съвременният начин за количествено определяне на мастната тъкан е с апарати, основани на принципа на биоелектричния импедансен анализ. Използва се слаб, безвреден електричен ток, който преминава през тялото и измерва съпротивлението на тъканите. Изследванията се съпоставят с теглото, възрастта и пола, след което се пресмята процентът на мазнините в тялото. Измерването дава информация за обема на мускулната маса и вода в организма.

Женските полови хормони водят до отлагане на мастната тъкан по бутоните, бедрата и ханша при жените. Този тип отлагане на мастна тъкан е познат като женски (гиноиден) тип, отлагане тип круша. Тъй като женските полови хормони са мастно разтворими, с отпадане на ендокринната функция на яйчниците (поради настъпването на менопауза или отстраняване на жлезите) мастната тъкан нараства. Целта е



Заболяванията, при които е доказана връзка с висцералното затлъстяване, са най-честата причина за инвалидизация и смърт в зряла възраст. Като причина за възникването им се изтъква специфичната метаболитна активност на висцералната мастна тъкан. При висцералното затлъстяване се наблюдават нарушена липидна и въглехидратна обмяна, инсулинова резистентност, повишена продукция на възпалителни медиатори

образуване на gepo от полови хормони извън женските полови жлези. В периода на менопауза се увеличава и относителният дял на мъжките полови хормони (андрогени), произвеждани от надбъбречната жлеза. Това е причина за мигриране на мастна тъкан от областта на ханша към областта на корема и талията при настъпване на менопаузата.

В последните години се натрупаха експериментални и клинични данни, доказващи, че мастната тъкан е ендокринен орган с изявена хормонална продукция. Главните хормони на мастната тъкан са лептин, адипонектин, резистин, ангиотензин. Освен това мастната тъкан произвежда сигнални протеини, които играят основна роля в свързаните със затлъстяването усложне-



Мъже	Жени	Здравен риск
До 0,95	До 0,80	Нисък риск
0,96 – 1,0	0,81 – 0,85	Умерен риск
Наг 1	Наг 0,85	Висок риск

Правилното измерване на обиколките е от съществено значение за определяне на здравния риск. Обиколката на талията се измерва непосредствено над пъпа, а на ханша – в най-широката му част. Лицата с голяма обиколка на талията са с по-висок риск в сравнение с хората с по-голяма обиколка на ханша



Маснатата тъкан е най-големият ендокринен орган в човешкия организъм. С нарастване познанията върху хормоналната ѝ продукция се разкриват нови възможности за лечение на високо кръвно налягане, диабет тип 2, дислипидемия, възпаление, тромбоза, атеросклероза

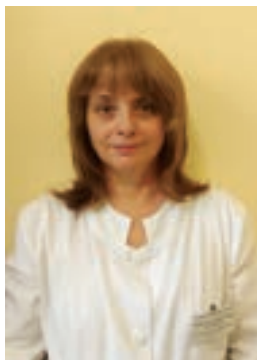
ния – високо кръвно налягане, диабет тип 2, дислипидемия, възпаление, тромбоза, атеросклероза.

Маснатата тъкан, наред с надбъбречната жлеза, са основни източници на ензима ароматаза. Този ензим притежава свойството да превръща мъжкия полов хормон тестостерон в женския полов хормон естрадиол. Излишъкът на естрадиол в мъжкия организъм води до нарастване на гърдите (гинекомастия), нарушаване на възпроизводителните функции, загуба на мускулна маса и допълнително натрупване на масна тъкан. След редукция на теглото тези промени изчезват, а възпроизводителните функции на мъжа се възстановяват. С напредване на възрастта количеството на ароматазата в мъжкия организъм се увеличава. Последствията от хормоналния дисбаланс се изразяват с патологични промени в простатата и гърдите на мъжа – органи, богати на естрогенови рецептори. Простатната жлеза нараства, при което е възможно и злокачествено израждане. Клиничните наблюдения показват, че 25% от мъжете над 50 години развиват гинекомастия.

С напредването на биотехнологиите става възможно изолиране и отделяне на стволови клетки от масна тъкан. Лечението със стволови клетки се прилага при редица болестни състояния – злокачествени заболявания на кръвта и имунната система, сърдечносъдови, неврологични заболявания и др. Използването на стволови клетки от масна тъкан разрешава етичните проблеми, свързани с използването на стволови клетки от човешки ембриони.

Затлъстяването е хронично заболяване, в етиологията на което са залегнали както генетични фактори, така и фактори на околната среда. По данни на Световната здравна организация 7 – 15% от населението в развитите индустриални държави е със свръхтегло и затлъстяване.

Гените, отговорни за затлъстяването, са обстойно проучени и картирани. Между затлъстяването и гени, кодиращи рецептори, ензими, сигнални протеини, хормони е установена значителна взаимовръзка. Повечето изследователи са на мнение, че генетичният пул на човечеството е относително постоянен. Това означава, че



Проф. д-р Красимира Икономова завежда Клиничната лаборатория и имунология към Националната транспортна болница, като успоредно с това е преподавател в Медицинския университет – София. Професионалната ѝ насоченост е в областта на сърдечносъдовите, обменните и ендокринните заболявания. Работила е по проблемите на имунните дефицити, имуноterapiaта и аутоимунитета.

факторите на околната среда и съвременният начин на живот са отговорни за епидемичния характер на затлъстяването. В последните години се наложи теорията за „пестеливия генотип“, свързана с хранителния режим на нашите предци и на съвременния човек. Преди столетия, когато хранителните ресурси са били твърде ограничени, периодите на гладуване са били сравнително чести. Околната среда е моделирала обмяната към пестеливо разходване на натрупаните хранителни запаси в организма. В периодите на хранително изобилие мастната тъкан е складирала колкото е възможно по-голямо количество енергиен резерв, необходим за преживяване в периоди на продължителен глад. С развитие на цивилизацията храната става достъпна и пестеливият генотип се оказва вреден за съвременния човек. Физиологични проучвания показват, че човешкият метаболизъм е много лошо

адаптиран в разпознаването на излишната консумирана мазнина и в установяването на нови основи на липидния баланс. Тези наблюдения не омаловажават генетичните предпоставки. Има значителни доказателства, че някои индивиди, както и някои племенни групи имат по-висока генетична чувствителност към развитие на затлъстяване в сравнение с други. Балансът обаче между генетичните влияния и околната среда се променя. Смята се, че намалената физическа активност в комбинацията с хранителен свръхприем е в основата на епидемичния характер на затлъстяването. По отношение на понятието намалена физическа активност трябва да се подчертае, че то не е реципрочно на понятието активност. Често това е специфична дейност, свързана с употреба на домашен компютър, използване на уреди, облекчаващи домакинската работа, гледане на телевизия. Съвременното всекидневие е немислимо без използването на моторизиран транспорт, асансьори, централно отопление. Това са все човешки дейности, насочени към спестяване на енергия. В тази променена среда човешките регулаторни механизми не успяват да отчетат намалените нужди от енергия и затлъстяването е налице.

Как да избегнем вредните влияния, водещи до развитие на затлъстяване? Ако приемем, че влиянието на генотипа и околната среда са с еднаква тежест, то шансът да не затлъстеем е в нашите ръце. Все още медицината не разполага с надеждни механизми за промяна в генетичния апарат на човека. Остава промяната в стила и начина на живот. А това означава по-малко висококалорични храни, избягване на вредните навици (употреба на алкохол и тютюнопушене) и много движение. Ходенето пеша, качването на стълби, редовните физически упражнения, танците допринасят за избягване на вредните последици от затлъстяването – атеросклероза, диабет, сърдечно-съдови заболявания. ■



ЛЮБОПИТНО

Замърсяването на водоемите с пластмаси се засилва

Системните изследвания върху замърсяването на Световния океан, езерата и реките с безотговорно изхвърляне в околната среда на пластмасови изделия и техни отломки продължават в много лаборатории по света. Причина за това е главно безпокойството, което предизвикват данните за непрекъснато повишаващите се количества на такива материали във водните басейни. Според най-нови данни, получени от д-р Маркус Ериксен (Marcus Eriksen) и съавтори от един изследователски институт в Лос Анджелис, Съединени щати, публикувани в специализираното авторитетно списание PLOS ONE (декември 2014) над 5,25 милиарда отпадъчни пластмасови изделия и парчета от тяхното разграждане с най-различни размери плават по повърхността на Световния океан. Общата маса на тези отпадъци отговаря на около 270 хиляди тона. Пластмасовите замърсители представляват най-разнообразни предмети като парчета от рибарски мрежи, употребяваните във всекидневие торбички, кутии и друг амбалаж, както и парчета, образували се при тяхното механично разграждане. Всички тези материали крият непосредствена опасност за здравето и живота на водните обитатели – животни и птици – които поглъщат пластмасовите предмети. Вредата от отпадъчните пластмасови замърсители се засилва от това, че полимерните материали, които са основната съставка на пластмасовите изделия, са твърде стабилни спрямо всевъзможни физични, химични и биологични въздействия и с това обуславят техния продължителен престой в околната среда.

Масщабното изследване на Маркус Ериксен и неговия колектив е проведено в периода 2007 – 2013 г. и включва програмата на 24 експедиции в различни океани и морета. Били извършени

стотици конкретни наблюдения, въз основа на което е бил създаден модел, който да отчита най-различни фактори и ситуации. Един от резултатите на изследването показва какво е разпределението на замърсяващите пластмасови остатъци върху водната повърхност. Оказало се, че на един квадратен километър от водните повърхности се падат от хиляда до сто хиляди пластмасови предмети с най-разнообразна големина! Особено замърсени са били водните повърхности на Средиземно море, където на един квадратен километър площ са били отчетени средно до 890 хиляди пластмасови предмети.

Изследването на замърсяванията на водните площи с пластмаси показва кои са морските региони по света, в които са регистрирани най-много отпадъци с по-значителни размери. Това са общо пет региона на северния и южен Тихи океан, северния и южен Атлантически океан и Индийския океан. Изобилие от пластмасови микрочастици е било отчетено във всички океани и морета. Тези частици са се образували от разпадането на попадналите във водата най-разнообразни пластмасови предмети. С течение на времето благодарение на морските течения и вятъра се стига до постепенно изравняване на плътността на замърсяванията в различните части на Световния океан.

Резултатите от изследванията върху замърсяванията на Световния океан с пластмасови отпадъци и техни разпадни частици продължават да тревожат обществеността и дават основание за предприемане на нови решителни мерки за опазването чистотата на водоемите. Включително и в нашата страна.

По PLOS ONE

