

Персонализирано (прецизно) хранене: наясно ли сме какво представлява?



(продължение от брой 1)

Дълбоко фенотипизиране и мултиомична интеграция в прецизното хранене

Множество слоеве данни, които съставляват индивидуален профил на дълбоко фенотипизиране, се интегрират и анализират с помощта на невронна мрежа, за да се предоставят оптимизирани хранителни препоръки, водещи до промяна в поведението и подобрени здравни резултати. Ясно е, че основата на ПХ е изградена до голяма степен върху доказателства от омически изследвания, които са по-фокусирани върху молекулярната биология и хранителната биохимия, отколкото върху екологичните и социалните фактори на хранителното поведение. Въпреки това, допълнителни характеристики, включително сензорни реакции, индивидуални особености, разбирания, нагласи, поведение и социални предопределеност на здравето, ще улесни разработването на персонализирани решения, които са адекватно съобразени и възприети от индивида, което ще доведе до подобрен начин на живот и трайно здраве.

Генериране на обширни данни и анализи в персонализираното хранене

Напредъкът в събирането на данни и анализите позволи на омичните изследвания да изградят връзки между големи масиви от данни, за да разберат по-добре многобройните аспекти на поведението

при прием на храна и метаболизма на хранителните вещества. Технологичният напредък в **омичните науки, изкуственият интелект (ИИ) и сензорите (особено преносими устройства)** имат потенциала да революционизират начина, по който се провеждат изследванията на храненето и как диетичните разбирания се представят и използват от обществеността.

Разработването на мобилни приложения, предлагащи разпознаване на изображения за количествено определяне на храненията, и преносими сензори за откриване и улавяне на приема на хранителни вещества, заедно със скенери за баркодове за

улесняване на разпознаването на опаковани храни, може да доведе до по-прецизни, отчитащи в реално време и лесни за употреба оценки. Нарастващото присъствие на различни сензори и лични електронни устройства в домовете ще допълни и ще увеличи точността на методите, базирани на изображения и въпросници, за проследяване на приема на храна. Преносимите устройства от ново поколение ще могат непрекъснато и неинвазивно да наблюдават кръвната захар и други биомаркери, преди да бъдат създадени **импланти т. нар. „лаборатория върху чип“**, които ще комбинират сензорни възможности със системи за доставяне на данни. Интелигентните уреди ще събират данни за приема на храна, хранителния статус, хранителните реакции и здравните биомаркери на всеки член на домакинството, дал съгласие. **„Интелигентните“ хапчета** вече се считат за евтин инструмент за директно

Силни страни и ограничения на саморегулирането в индустрията и правителственото регулиране на ПХ

Саморегулиране в индустрията	Правителствено регулиране
Силни страни	
По-бързо внедряване	Възприема се като по-надежден и насочен към защита на потребителите
По-добро разбиране на потребителския пазар	По-голям потенциал за изравняване на условията на конкуренция
Разширяване на границите на иновациите и предприемачеството	
Ограничения	
Възприема се като егоистично	Бавно постигане на консенсус и изоставане от нуждите на потребителите
Липса на консенсус между компаниите по отношение на стандартите и практиките	Възприема се като прекалено амбициозно
	Може да ограничи иновациите с прекомерна регулация

вземане на проби от микробни съобщества в стомашно-чревния тракт. Те могат да предоставят нова информация за ролята на диетата в насочването и контрола на взаимодействията между гостоприемника, микробите и метаболизма. Домашното вземане на проби и тестване с помощта на комплекти за събиране на фекалии, карти за суха кръв и монитори за непрекъснато измерване на глюкозата вече са търговски достъпни. По-всеобхватни устройства, които са в процес на разработка, могат да заменят някои от настоящите опции и да позволят проследяване на хранителните вещества, поведението и здравето с по-висока точност и в реално време.

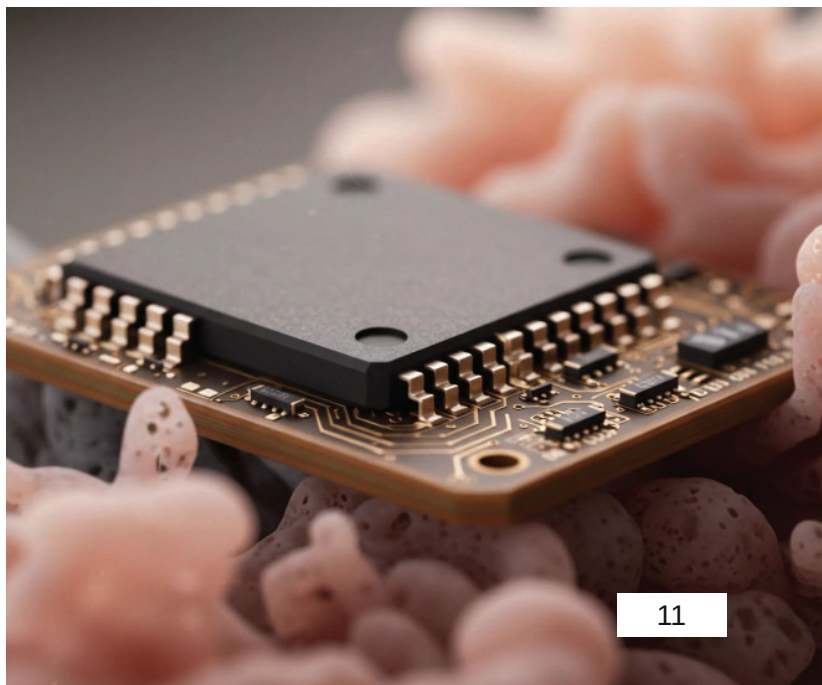
Основна роля играят **мултиомическите изследвания**, насочени към идентифициране на набори от биомаркери, свързани с поддържането на здравето и превенцията на заболяванията. Докато появата на ултрасвързани устройства и Интернет могат да революционизират събирането на данни за храненето и здравето, изкуственият интелект вече променя начина, по който се анализират и интерпретират големи количества данни. **Изкуственият интелект** е инструмент за анализ на обширни данни от реалния свят, събрани с помощта на преносими устройства или диагностични инструменти, за по-добро откриване на модели и прогнозиране на здравни показатели. Често срещани приложения на алгоритмите за машинно обучение в храненето включват откриването и валидирането на нови биоактивни съставки, интегриране на хранителни и здравни данни, разработване на прогнозни модели и препоръки за оптимизиране на клиничните резултати.

През последните години са проведени **редица проучвания** в тази област, всяко от които се фокусира върху различни техники и научни дисциплини. Например, систематичен преглед на стандартизирани контролирани проучвания от 2021 г. проучиха доказателствата за това, дали хранителният прием се подобрява в по-голяма степен при участници, разпределени на случаен принцип да получават персонализирани хранителни съвети, в сравнение с обобщени такива. Например, някои разработки са избрали генотипове, за които е известно, че влияят върху риска от хронични заболявания, като например разкриването на вариациите в HLA-DRB1 гена, който може да увеличи риска от ревматоиден артрит три пъти. **HLA-DRB1 е ген за човешки левкоцитен антиген (HLA)**, който произвежда протеин (протеин, част от МНС клас II комплекс, който се свързва с чужди пептиди на Т-хелперните клетки, което инициира имунен отговор), който е ключов за имунната система. За разлика от това, други проучвания са избрали генотипове, за които е известно, че влияят върху метаболизма на хранителните вещества, като например **аполипопротеин Е** (важен протеин за липидния метаболизъм, произвеждан в черния дроб и мозъка), който регулира метаболизма на липопротеините и впоследствие е чувствителен към приема на наситени мазнини. Други зна-

чими изследвания потвърждават, че успешното използване на прецизни хранителни насоки, основани на биологични данни, зависи от напредъка в **биохимичните анализи**, фокусирани върху намаляване на риска от затлъстяване, диабет и рак. Инструментите за ПХ, достъпни за потребителите (много от които са предишни потребители на тази технология, нетърпеливи да споделят своите резултати и данни), стават все по-многобройни и достъпни, което подхранва интереса към нови изследователски методики. Тези подходи могат да намалят времето, което индивидът прекарва в опити, преди да бъде открито положителна или нежелана реакция. Важно е да се отбележи, че проучванията, насочени към ПХ, могат да разкрият субклинични отклонения от здраве към заболяване, като по този начин позволят откриването на ранни маркери за отклонение от оптималното здраве, които информират за превенцията на заболяванията и поддържането на здраве-то.

Разработване на персонализирани хранителни продукти и услуги

Превръщането на науката за ПХ в продукти и услуги може да бъде подобро, като се вземе предвид балансът между ползите и рисковете както за потребителите, така и за пациентите. Ползите могат да включват подобряване на специфичен здравен резултат, удобството на лесни за ползване цифрови инструменти и ефикасността на персонализирания подход. От друга страна, рисковете могат да произтичат от високата цена на многократното омично тестване, времевата обремененост за потребителите поради сложни програми и неоправданите очаквания, когато съществуват разминавания между науката и твърденията за продукта. Рисковете включват и опасения относно доверието, поверителността и контрола на данните.





Разработват се инструменти с отворен код, които да подпомагат отделните индивиди и техните доставчици на здравни услуги, предлагайки по-персонализирани препоръки за хранене и начин на живот, които да допълнят препоръките, основани общо на населението. Някои от проблемите, свързани с разработването на търговски продукти и услуги за ПХ, включват недостатъчни научни доказателства в подкрепа на ефективността, ограничената прогнозна сила на основните алгоритми и твърдения. По-голямата част от наличните търговски ПХ продукти и програми събират данни и усъвършенстват алгоритмите, докато се използват. Това прогресивно генериране на данни и знания може да бъде за сметка на потребителя, ако генерираните интерпретации или препоръки са неправилни или неефективни, например когато предполагат причинно-следствена връзка без доказателства. Дори когато има статистически значими връзки между специфични фактори и здравни резултати, някои търговски решения изглежда нямат обосноваване, достатъчна предсказваща сила, клинична значимост и/или практически съвети. Нивото на фенотипизиране и цялостен прогностичен анализ, открити в някои напреднали изследователски среди, не изглежда осъществимо за директни търговски приложения в момента. Пазарът на ПХ е до голяма степен нерегулиран и доминиран от малки компании. Дори решенията за благополучие, които обикновено се считат за „малка заплаха“ за индивида, носят риск от подвеждане на потребителите, ако такива продукти или услуги не са стриктно проектирани и ползите от тях не са ясно оценени и съобщени. Нарастващото търсене на персонализирани хранителни тестове, персона-

лизирани диети и добавки при липса на разумна регулаторна рамка може да доведе до ерозия на доверието на потребителите. Разработването на персонализирани решения за хранене, базирани на доказателства, зависят от споделянето на лични данни от потребителите, така че надеждността, прозрачността и доверието са от съществено значение за отговорния растеж на тази индустрия.

Очаква се бъдещите усилия в ПХ да включват използването на ключови панели с биомаркери и интегрирани анализи. Отделни групи данни могат да бъдат събирани от различни партньори, но са необходими договорени стандарти, за да се улесни обединяването на набори от данни, така че да може да се постигне по-точно тълкуване. Решенията за ПХ могат да бъдат съобразени и с **добре дефинирани потреби-**

телски или пациентски групи, които обхващат хора със сходни нужди. Научната строгост, връзката на диетичните/здравни прогностични фактори, удобството и достъпът са съществени съображения при развитието на ПХ. Приоритизирането на тези качества ще ускори иновациите и интегрирането му в здравните стратегии за индивидуализирана превенция, лечение и грижи за заболяванията.

