ماذا لو استطعنا من خلال قطرة دم واحدة التنبؤ بشيخوخة أعضاء الجسم والتدخل المبكر لمنع الأمراض المرتبطة بها قبل وقوعها؟

04 طب وقائي شخصي

قريب المدى | **متوسط المدى** | بعيد المدى

في ظل التطورات التي شهدها العلم في مجالات مطياف الكتلة (أحد أكثر طرق التحليل العملية في الكيمياء) ودراسات بروتينات البلازما، أصبح من السهل تحديد عمر أي من أعضاء جسم الإنسان باستخدام عيّنة صغيرة من الدم، مما يسهم في تعزيز الطب الشخصي والتدخل المبكّر.

المتغيّرات الغامضة

التكنولوجيا، الأنظمة

التوجهات العالمية الكبرى

تزايد الاهتمام بالصحة المتقدمة والتغذية

الاتجاهات السائدة

الأمراض المعدية وغير المعدية
حماية البيانات والخصوصية
إطالة العمر والحيوية
الطب الشخصي

التكنولوجيا

المواد الحيوية
علم الجينوم
البيانات المفتوحة

القطاعات المتأثرة

تقنية المعلومات والاتصالات
أمن المعلومات والأمن السيبراني
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
التأمين وإعادة التأمين

الكلمات الرئيسية

المؤشرات الحيوية
مطياف الكتلة
شيخوخة الأعضاء
الرعاية الصحية الوقائية
علم دراسة البروتينات

الواقع الحالي

شهد متوسط العمر المتوقع للإنسان تزايداً مستمراً على المستوى العالمي[523]. ومع هذه الزيادة، لم يعد التركيز مقتصراً فقط على إطالة العمر، بل أيضاً على تحسين صحة الإنسان مع تقدمه في العمر.[524] وقد زادت جائحة كوفيد-19 من وعي المجتمعات بالمخاطر الصحية، خاصةً تلك المرتبطة بالتقدم بالسن،[525،526]مما أدى إلى تزايد الاهتمام بالرعاية الصحية الوقائية وفهم العوامل الفردية التي قد تزيد من المخاطر الصحية.[527] وفي عام 2022، أجرت شركة "إبسوس" دراسة شملت 1,160 شخصاً في الولايات المتحدة الأمريكية لاستكشاف التغييرات التي شهدتها أنماط حياة الأفراد حول العالم بعد الجائحة، وأظهرت النتائج أن 62% من الأمريكيين يولون أهمية أكبر لصحتهم بعد الجائحة[528] وفي عام 2024، ستكون مخاوفهم الرئيسية هي القدرة على تحمل التكاليف، وجودة الحياة، وتهديدات الأوبئة المستقبلية. [529]

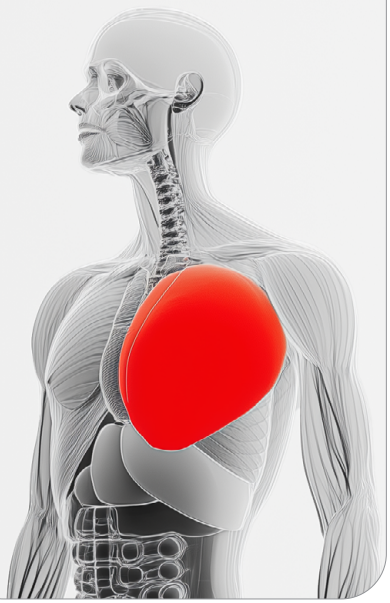
تختلف معدلات شيخوخة أعضاء جسم الإنسان وتأثيرها في زيادة مخاطر الوفاة، ومع ذلك فإن الأساليب المتاحة لتقييم شيخوخة كل عضو من الأعضاء[530] والتنبؤ بالأمراض التي قد تصيبه ما تزال محدودة حتى الآن.[531] فقد أظهرت دراستان متخصصتان في بروتينات البلازما، شملتا 45,000 إلى 50,000 عيّنة من البنك الحيوي البريطاني، أن بعض البروتينات ترتبط بشيخوخة الأعضاء،[532، 533] مع العلم أن شيخوخة الأعضاء تزيد من مخاطر الوفاة بمعدل يتراوح بين 5.5 و29 ضعفاً، حسب عدد الأعضاء المتأثرة بالشيخوخة.[534]

وفي دراسة أخرى، استخدمت جامعة ستانفورد بروتينات البلازما من عينات دم عدد من الأفراد البالغين لتقدير العمر البيولوجي لـ 11 عضواً ومكوّناً لجسم الإنسان بالاعتماد على تقنيات تعلّم الآلة (بما في ذلك الشرايين، والقلب، والدماغ، والأمعاء، والكبد، والكليتين، والبنكرياس). وتبيّن من الدراسة أن حوالي 20% من المشاركين أظهروا تسارعاً في شيخوخة عضو واحد، في حين أظهر أقل من 2% تسارعاً في شيخوخة عدّة أعضاء.[535] وقد كشفت الدراسة أن الأشخاص الذين أظهروا تسارعاً في شيخوخة القلب كانوا أكثر عرضة لفشل القلب بنسبة تزيد عن الضعف خلال الـ 15 سنة القادمة. أما بالنسبة إلى أغلب الأعضاء الأخرى، فقد أدى تسارع شيخوختها إلى زيادة خطر الوفاة بنسبة تتراوح بين 15% إلى 50% بغض النظر عن السبب، كما كانت مؤشرات الشيخوخة في الدماغ والشرايين مرتبطة بخطر الإصابة بمرض الزهايمر وتراجع مستوى الإدراك عند الفرد[536].

تزيد شيخوخة الأعضاء من مخاطر الوفاة بمعدل يصل إلى

29 ضعفاً

حسب عدد الأعضاء المتأثرة بالشيخوخة



لم يعد التركيز مقتصراً
فقط على **إطالة العمر،**
بل أيضاً على تحسين
صحة الإنسان مع
تقدمه في العمر

الفرصة المستقبلية

إن التعمق في فهم البروتينات ودورها في جسم الإنسان يسمح باستخدام المؤشرات الحيوية المستندة إلى البروتينات لتقييم العمر البيولوجي لأعضاء محددة في الجسم، مما يتيح وضع خريطة مخصصة لشيخوخة الأعضاء. فمن خلال اختبار دم بسيط، يمكن تحديد عمر الأعضاء وتحديد علاجات تستهدفها بشكل دقيق. ويؤدي دمج هذا الاختبار مع الاختبار الجيني للأفراد إلى تزويدنا بمعلومات ورؤى مهمة جداً[537] تساعد الأطباء ومقدمي الرعاية الصحية في وضع خطة وقائية وعلاجية مخصصة تركز على كل عضو من أعضاء الجسم.

تؤدي البروتينات دوراً حيوياً في وظائف الخلايا في جسم الإنسان، وهي من العوامل الأساسية التي تتم مراعاتها لضمان فعالية الأدوية. ورغم أن الدراسة واسعة النطاق للبروتينات في جسم الإنسان ما زالت محدودة نوعاً ما حتى الآن، إلا أن الأبحاث الحديثة تزودنا برؤى متعمقة حول منشأ البروتينات ووظائفها التي لم تكن واضحة في السابق.[538] كما يسمح تحليل مطياف الكتلة بقياس البروتينات بدقة أكبر، ليعالج بذلك مشكلة عدم دقة أساليب تحليل البروتينات الحالية، والتي يصل معدل عدم دقتها إلى ثلث النتائج.[539]

الإيجابيات

تمكين الرعاية الصحية الشخصية وتحسين الطب الوقائي، وإطالة عمر الإنسان، والتدخل المبكر لعلاج الأمراض، وتمكين تشخيص العديد من الأمراض دون تدخل جراحي.

المخاطر

قد ينتج عن التنبؤ بشيخوخة الأعضاء المزيد من الضغط النفسي، وتراجع الاهتمام بصحة الإنسان وجودة حياته بشكل عام. ومن المحتمل جداً أن تتوسع فجوة الرعاية الصحية بين الدول ويزيد التفاوت فيما بينها، إلى جانب الأخطاء التي من الممكن أن تحدث خلال الاختبارات.

من خلال اختبار دم بسيط، يمكن تحديد عمر الأعضاء وتحديد علاجات تستهدفها بشكل دقيق