

La scoperta delle cellule che non invecchiano mai

di Elizabeth Blackburn – Come allungare la vita umana? Come renderla migliore e far vivere più anni in salute? La risposta potrebbe risiedere in un piccolo organismo chiamato Tetrahymena. È una creatura unicellulare, anche conosciuta come alga di stagno.

Ho studiato per anni i gruppi di DNA nelle cellule chiamate cromosomi. Mi hanno sempre incuriosito soprattutto le estremità dei cromosomi, conosciute come telomeri. Quando ho cominciato la mia ricerca, tutto ciò che sapevamo era che i telomeri aiutavano a proteggere le estremità dei cromosomi. È importante quando le cellule si dividono. Ma volevo scoprire in cosa consistessero i telomeri, e per farlo, avevo bisogno di molti di loro. E guarda caso, la cara piccola Tetrahymena ha circa 20.000 cromosomi. Così ho scoperto che i telomeri sono fatti di segmenti speciali di DNA proprio all'estremità dei cromosomi.

Ma c'è un problema.

Tutti cominciamo la vita come una sola cellula. Questa si moltiplica in due, due diventano quattro, che diventano otto, e così via, fino a formare i 200 milioni di miliardi di cellule che formano il corpo adulto. E alcune di queste cellule devono dividersi migliaia di volte. Perfino in questo momento, in tutto il vostro corpo, le cellule si stanno dividendo. Ogni volta che una cellula si divide, tutto il suo DNA deve essere copiato, perché porta le istruzioni operative vitali per mantenere le cellule in buona funzione, e fare in modo che tutti i processi funzionino a dovere. Ma c'è un errore nel modo in cui il DNA viene copiato. Ogni volta che la cellula si divide e il DNA è copiato, parte di quel DNA alle estremità si consuma e si accorcia, parte di quel DNA del

telomero. Quando questa punta diventa troppo corta cade, e il telomero consumato manda un segnale alle cellule: è ora di morire. Fine della storia.

Ma se questa usura è inevitabile, come fa Madre Natura ad assicurarsi che possiamo mantenere i cromosomi intatti?

Ricordate l'alga di stagno, la Tetrahymena? La cosa pazzesca è che le sue cellule non invecchiano mai e quindi, non muoiono. I suoi telomeri non si sono mai accorciati con il passare del tempo. A volte si sono perfino allungati.

Cos'era che mi sfuggiva?

In laboratorio con Carol Greider, studentessa straordinaria con cui ho condiviso il premio Nobel per questo lavoro, abbiamo cominciato a fare esperimenti e abbiamo scoperto che le cellule hanno qualcos'altro. Un enzima mai immaginato prima che poteva rifornire e allungare i telomeri. Lo abbiamo chiamato telomerasi. Quando abbiamo rimosso la telomerasi della nostra alga da stagno, i telomeri sono morti. Quindi era grazie alla loro abbondanza di telomerasi che la nostra alga non invecchiava mai. Così abbiamo scoperto che man mano che le persone invecchiano i telomeri si accorciano e, straordinariamente, questa riduzione ci fa invecchiare. In generale, più lunghi sono i vostri telomeri, meglio è per voi. È l'accorciarsi dei telomeri che ci porta a vedere i segni dell'invecchiamento. Infatti, la ricerca degli ultimi 20 anni ha chiarito che il logoramento dei telomeri contribuisce al rischio di malattie cardiovascolari, dell'Alzheimer, di alcuni tipi di cancro e del diabete. Tutte malattie di cui molti di noi muoiono.

Ora, se i telomeri possono essere rinnovati dalla telomerasi, allora ciò che devo fare per invertire l'invecchiamento è fare in modo di assumere telomerasi. Giusto?

Non è così facile, mi dispiace. Purtroppo, la genetica umana è più complicata. Aumentare la telomerasi diminuisce il rischio

di alcune malattie, ma aumenta anche i rischi di alcuni tipi di cancro molto aggressivi.

Ma allora come fa l'alga di stagno?

Voglio chiarire una cosa. Non si tratta di estendere la durata della vita, né dell'immortalità. Si tratta della durata della salute. Ovvero il numero di anni nella vita in cui non si hanno malattie, si è sani e produttivi, ci si gode la vita con entusiasmo. Quindi la vera domanda diventa: "Se non posso assumere telomerasi, posso fare in modo che i miei telomeri si accorcino di meno, senza correre il rischio del cancro?".

Nel 2000, la psicologa Elissa Epel, esperta delle conseguenze da grave stress psicologico cronico, mi fece venire un'intuizione: "Cosa succede ai telomeri nelle persone cronicamente stressate?" mi chiese. Per il nostro primo studio Elissa selezionò un gruppo di madri con figli con gravi problemi di salute, persone enormemente stressate. Volevamo sapere: "Qual è la lunghezza dei loro telomeri? Passati quattro anni, arrivò il giorno dei risultati. Ebbene fra i dati c'era uno schema. Più a lungo, la madre era in questa situazione di grave stress, più corti erano i telomeri. E più percepiva la sua situazione come stressante, più bassa era la telomerasi. Avevamo scoperto che la lunghezza dei telomeri non era solo una questione di età contata in anni. Ma avevamo anche scoperto altro. Perché nascosta fra quei dati c'era speranza.

Avevamo notato che alcune di quelle madri, nonostante le gravi malattie dei loro bambini e il grande stress, erano state in grado di mantenere i loro telomeri. Studiare attentamente queste donne rivelò che erano resistenti allo stress. E questo ha portato a un'intuizione molto importante per noi: abbiamo il controllo sul modo in cui invecchiamo, proprio dentro le nostre cellule.

Ma qui successe qualcosa di ancora più grandioso.

La nostra curiosità iniziale diventò contagiosa. Migliaia di scienziati di diversi campi hanno aggiunto la propria competenza alla ricerca sui telomeri e i risultati sono arrivati in massa. Siamo a già oltre 10.000 relazioni scientifiche, e continuano ad aumentare. Diversi studi hanno presto confermato le nostre scoperte iniziali. E ora molti stanno rivelando che abbiamo più controllo sul processo di invecchiamento di quanto ci fossimo mai immaginati. Alcuni esempi mostrano che la capacità di manutenzione dei telomeri veniva migliorata praticando delle forme di meditazione anche solo per 12 minuti al giorno per due mesi. Altri studi confermavano che l'atteggiamento conta. Se normalmente pensate in modo negativo, il continuo alto livello di cortisolo indebolisce la telomerasi.

D'altra parte, se di solito vedete qualcosa di stressante come una sfida da affrontare, allora il sangue scorre al cuore e al cervello, e vivrete un breve ma energizzante picco di cortisolo. E grazie a quell'atteggiamento continuo di "fatti sotto", i telomeri stanno bene.

Tutto questo ci dice che siamo tutti legati uno con l'altro e che il modo in cui prendiamo la vita può cambiare letteralmente il corso della nostra esistenza, e perfino la sua durata.

Gli studi stanno continuando e presto avremo a portata di mano scoperte sorprendenti con cui poter allungare la vita in salute delle persone.

Traduzione di Chiara Sodi

Revisione di Beatrice Chiamenti