BERITA RTM
Benar, Tepat dan Dipercayai
beritartm
berita.rtm.gov.my

TERKINI | media – Nie Ching
Garis panduan kawal selia STRA sedang dimuktamad

Otot bukan sekadar bergerak, ia belajar

19/10/2026 | 11:30 AM - 28 - PERSPEKTIF



Foto hiasan/RTM

ri AI

SAUDARA PENGARANG

RINGKASAN BERITA AI

Otot membaca mesej senaman; pelbagai isyarat sel dan molekul menukar gen, protein dan metabolisme.

Latihan aerobik tingkatkan protein mitokondria; latihan rintangan garap struktur kontraktil dan daya otot.

Plasticity bermakna otot perlukan rangsangan berulang, pemulihan, dan variasi aktiviti untuk adaptasi; respons individu berbeza.

Dua orang bersenam pada petang yang sama. Seorang berlari dalam beberapa pusingan intensiti tinggi. Seorang lagi memilih latihan beban.

Dari luar, kedua-duanya nampak melakukan perkara yang sama: menggunakan otot.

Namun, di dalam tubuh, tindak balas yang berlaku sebenarnya berbeza.

Dalam fisiologi asas, kita mengenali otot rangka melalui urutan yang agak jelas. Saraf menghantar isyarat, kalsium dibebaskan, protein aktin dan miosin berinteraksi, lalu otot mengecut menggunakan tenaga daripada ATP.

DISYORKAN

Jerebu berisiko jejaskan daya ingatan dan tumpuan

Jerebu datang lagi: Cukupkah sekadar semak IPU?

Mampukah perniagaan bertahan tanpa pengasas?

Seni bina sel T, kunci baharu imunoterapi kanser

Semua itu masih benar.

Tetapi kajian moden menunjukkan bahawa otot jauh lebih dinamik daripada sekadar organ yang mengecut dan menghasilkan pergerakan. Setiap kali kita bersenam, otot menerima pelbagai "mesej" serentak daripada tekanan mekanikal, perubahan penggunaan tenaga, oksigen, hormon, kalsium dan suhu. Semua ini mencetuskan tindak balas pada peringkat sel dan molekul.

Sari AI

Dalam bahasa mudah, senaman meninggalkan jejak pada otot.

Jejak itu bukan parut, tetapi perubahan halus pada cara gen menjadi aktif, cara protein digunakan dan bagaimana sistem tenaga berfungsi. Penyelidik hari ini boleh mengukur perubahan ini dengan teknologi yang jauh lebih terperinci berbanding dahulu.

Satu kajian manusia yang diterbitkan pada 2025 memberikan gambaran menarik. Selepas 12 minggu, latihan aerobik berintensiti tinggi dan latihan rintangan menghasilkan corak perubahan yang tidak sama dalam otot.

Latihan aerobik lebih banyak mempengaruhi protein yang berkaitan dengan mitokondria, iaitu “pusat tenaga” dalam sel. Latihan rintangan pula lebih banyak mempengaruhi protein yang berkaitan dengan struktur kontraktil dan keupayaan otot menghasilkan daya.

Mudahnya, otot seolah-olah boleh “mengenali” jenis cabaran yang diberikan kepadanya lalu menyesuaikan dirinya mengikut keperluan.

Jika cabarannya ialah berlari atau berbasikal dalam tempoh tertentu, tubuh perlu menjadi lebih cekap menggunakan oksigen dan menghasilkan tenaga. Jika cabarannya ialah mengangkat beban, otot perlu menyesuaikan diri supaya mampu menghasilkan daya yang lebih besar.

Inilah sebabnya seorang pelari jarak jauh dan seorang atlet angkat berat boleh mempunyai keupayaan otot yang sangat berbeza walaupun kedua-duanya berlatih secara konsisten.

Namun, tubuh bukan mesin yang mempunyai satu suis untuk “daya tahan” dan satu lagi untuk “kekuatan”.

Kajian semasa menunjukkan bahawa banyak laluan dalam sel sebenarnya bertindih. Sesetengah isyarat yang pernah dikaitkan dengan latihan daya tahan juga boleh muncul selepas latihan rintangan, dan sebaliknya. Para saintis sendiri masih belum memahami sepenuhnya bagaimana begitu banyak isyarat ini digabungkan untuk menghasilkan perubahan yang khusus.

Hakikat ini menjadikan otot lebih menarik.

Bayangkan sebuah bandar yang menerima banyak arahan serentak. Ada arahan untuk menambah bekalan tenaga, membaiki jalan, mengukuhkan jambatan dan mempercepat sistem pengangkutan. Bandar itu tidak bertindak terhadap satu arahan sahaja. Ia menggabungkan semuanya sebelum menentukan perubahan yang perlu dibuat.

Sari AI

Begitulah juga otot.

Satu sesi senaman mengganggu keseimbangan biasa tubuh untuk sementara waktu. Tenaga digunakan, suhu meningkat dan pelbagai sistem sel bekerja lebih keras. Tetapi apabila cabaran yang sesuai diulang berhari-hari dan berminggu-minggu, tubuh mula menyesuaikan diri.

Dalam sains, kebolehan ini disebut “plasticity” atau kebolehsuaian otot. Maksudnya, mampu mengubah ciri metabolik, struktur dan keupayaan menghasilkan daya

berdasarkan tuntutan yang diberikan kepadanya.

Sebab itu satu sesi latihan tidak terus menjadikan seseorang kuat atau cergas. Otot memerlukan rangsangan yang berulang, disertai masa untuk pulih dan membina semula dirinya.

Perkara ini juga menjelaskan mengapa dua orang yang mengikuti program senaman yang sama tidak semestinya mendapat hasil yang sama. Kajian menunjukkan tindak balas antara individu boleh berbeza. Sejarah latihan, umur, keadaan tubuh dan faktor lain boleh mempengaruhi bagaimana otot menyesuaikan diri.

Maka, dalam konteks kesihatan awam, mesejnya bukanlah bahawa kita perlu menjadi pakar molekul sebelum mula bersenam.

Mesej yang lebih penting ialah tubuh mendapat manfaat daripada cabaran yang pelbagai.

Berjalan tetap baik. Tetapi tubuh juga memerlukan rangsangan untuk membina kekuatan. Aktiviti aerobik membantu keupayaan menggunakan oksigen dan tenaga, manakala latihan rintangan membantu mengekalkan kekuatan dan jisim otot.

Kita tidak perlu berlatih seperti atlet elit. Namun, tubuh manusia direka untuk menghadapi pelbagai bentuk pergerakan.

Kadangkala ia perlu bergerak lebih lama. Kadangkala ia perlu menghasilkan lebih banyak daya. Kadangkala ia perlu menstabilkan sendi, mengekalkan keseimbangan atau pulih selepas tekanan.

Setiap cabaran itu meninggalkan mesej yang berbeza kepada otot. Jadi, selepas ini apabila kita berjalan pantas, menaiki tangga, mengangkat beban atau berlari, mungkin kita boleh melihat tubuh dengan cara yang sedikit berbeza.

Sari AI

Di bawah kulit, sesuatu sedang berlaku.

Gen memberi respons. Protein berubah fungsi. Sistem tenaga menyesuaikan diri. Struktur otot diperkuat mengikut keperluan.

Tubuh sedang “membaca” apa yang kita lakukan.

Dan semakin konsisten kita bergerak, semakin tubuh belajar untuk menjadi lebih bersedia menghadapi cabaran seterusnya.

Artikel ini merupakan pandangan peribadi penulis dan tidak semestinya mewakili pandangan mahu pun pendirian rasmi RTM.



Dr Mohd. Fadly Mohd. Noor
Pensyarah Farmakologi
Kulliyyah Perubatan
Universiti Islam
Antarabangsa Malaysia (UIAM)

Memahami keresahan masyarakat dalam mendepani kos sara hidup

Waspada mualaf terhadap penyakit hati

ARTIKEL TAJAAN

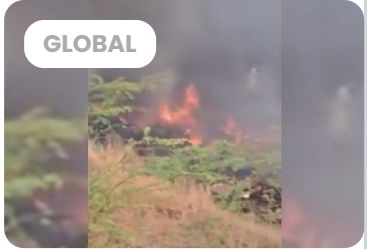


Ajinomoto raih pengiktirafan MBOR dengan agihan 2,026 pek nasi goreng kampung di Festival Budaya Malaysia 2026

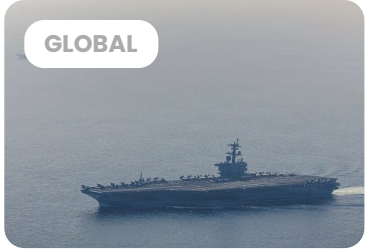
Sari Al

PALING POPULAR

Jet peribadi terhempas, timbalan menteri dan empat maut



Iran berjaya bedil USS Abraham Lincoln



KATA KUNCI

daya latihan protein

BERITA TERKINI



Proses pelepasan bankrap disasar kurang 36 hari pada...

26 Oktober 2026 2:54 pm



Nilai rampasan AKPS lonjak empat kali ganda kepada...

26 Oktober 2026 2:38 pm



Projek PDF Lynas siap 77 peratus setakat Ogos

26 Oktober 2026 2:34 pm



Malaysia-Brazil teroka lebih banyak ruang kerjasama

26 Oktober 2026 2:28 pm



Inisiatif PTPTN cerminkan keprihatinan kerajaan...

26 Oktober 2026 2:17 pm



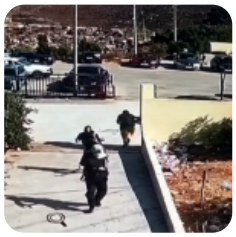
Malaysia gesa grid kuasa ASEAN diperkasa demi sekuriti...

26 Oktober 2026 2:11 pm



Malaysia pantau perkembangan Asia Barat

26 Oktober 2026 2:08 pm



Tiga ditahan susulan serangan maut di gereja Jordan

26 Oktober 2026 2:02 pm



Pemergian Dr Rajan kehilangan besar industri media – Nie...

26 Oktober 2026 1:56 pm



Garis panduan kawal selia STRA sedang dimuktamad

26 Oktober 2026 1:54 pm

MESTI BACA



Nilai rampasan AKPS lonjak empat kali ganda kepada...

26 Oktober 2026 2:38 pm



Suami pegawai AKPS berdepan pertuduhan bunuh isteri

26 Oktober 2026 12:18 pm



Banjir Kedah: 224 penduduk ditempatkan di lima PPS

26 Oktober 2026 10:39 am



DUN Sarawak bubar hari ini, beri laluan PRN13

26 Oktober 2026 9:22 am



Tenaga pakar psikiatri diperkukuh, penuhi keperluan...

25 Oktober 2026 8:04 pm

Berita Ehwal Semasa

Berita RTM,
Wisma Berita,
Angkasapuri
Kota Media,
50614 Kuala
Lumpur

: +60322823119

: portalberita@rtm.gov.my

: Aduan & Maklum balas

Sari AI

Hak Cipta Terpelihara @ 2026 Radio Televisyen Malaysia, Berita Ehwal Semasa (BES)

Hak Cipta | Penafian | Polisi Keselamatan

Pihak Portal Berita RTM tidak bertanggungjawab terhadap sebarang kehilangan atau kerosakan yang dialami kerana menggunakan maklumat dalam laman ini.