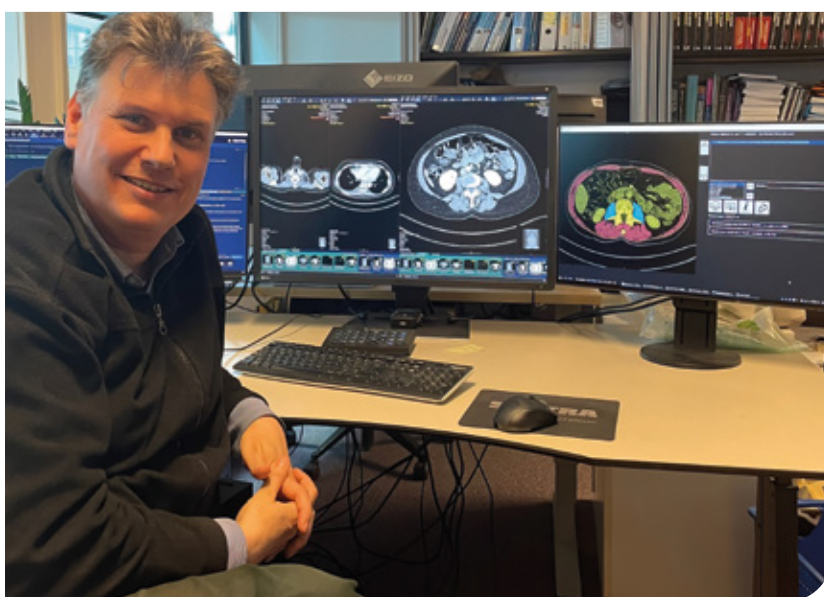


AI voor het analyseren van de lichaamssamenstelling

Voor veel patiëntengroepen is het voor de clinicus interessant om de totale spiermassa en vetverdeling van een patiënt te weten. Dit is echter uitdagend, want hoe meet je dit?

De lichaamssamenstelling van een patiënt, waaronder de hoeveelheid spier en de verdeling van vet over de verschillende lichaamscompartimenten, is een objectieve maat voor diens conditie. Zo blijkt dat bij patiënten met een lage spiermassa en spierkwaliteit het risico op complicaties na operatie verhoogd is, en is bij deze patiënten ook vaak de uitkomst van therapie en overleving slechter dan bij fitte patiënten. Ook de verdeling van vet in de buik blijkt een voorspeller, waarbij bijvoorbeeld spiervervetting een nadelige invloed heeft op therapie-uitkomsten.^{1,2} Het verlies van spiermassa en kracht wordt *sarcopenie* genoemd (Grieks: *sarx* = vlees, *penie* = tekort), een term die voor het eerst in de jaren tachtig van de vorige eeuw is geïntroduceerd.



Fotografie: UMCG

Alain Viddeleer met op de beeldschermen de AI sarcopenie software.

Whole body scan

Er zijn verschillende manieren om lichaamssamenstelling te meten. Maar bio-elektrische impedantieanalyse (BIA) is niet heel precies en DEXA-scans ver-

variëren dan bijvoorbeeld MRI-scans. Een probleem is echter dat je niet bij iedere patiënt een whole body scan gaat verrichten om de totale hoeveelheid spier in kaart te brengen.

het probleem van de analyse zelf. Aanvankelijk werden de verschillende compartimenten handmatig ingetekend. Dat kostte meerdere minuten per CT-plak. Dit is, zeker gezien de huidige werkdruk voor radiologen, uiteraard niet haalbaar in de dagelijkse praktijk en belemmert toepassing in de kliniek. Er moet dus een simpel en snel alternatief komen, zonder hierbij in te boeten aan kwaliteit.

‘Je kunt niet bij iedere patiënt een whole body scan verrichten om de totale hoeveelheid spier van een patiënt in kaart te brengen’

eisen een extra onderzoek, met bijbehorende straling. Het ligt voor de hand om daarvoor CT te gebruiken, zeker omdat deze bij veel patiënten al verricht wordt en de verschillende weefsels zoals spier en vet goed van elkaar te onderscheiden zijn in hoge resolutie. Bovendien zijn CT-beelden gekalibreerd en tonen ze minder

Handmatig intekenen

Gelukkig is inmiddels duidelijk dat de hoeveelheid spier in één enkele transversale CT-slice op niveau L3 het beste correleert met de totale hoeveelheid spier van een patiënt. Dit vereenvoudigt de analyse drastisch. Nu we weten dat er slechts één CT-plak nodig is, resteert nog

Voorbeelden nodig

Parallel aan deze bewegingen hebben ook de ontwikkelingen op het gebied van kunstmatige intelligentie (AI) een vlucht genomen, met name in de laatste tien jaar. Naast modellen voor classificatie van beelden (*wat is er te zien?*) en detectie (*waar bevindt zich iets?*) kwamen er ook steeds betere modellen voor segmentatie van objecten in beelden. De computer kan steeds beter de exacte contouren van objecten herkennen en aangeven. Om dit aan te leren heeft het AI-model wel een gigantische hoeveel-

heid voorbeelden nodig, waarbij het tegelijkertijd de normale beelden en de handmatig ingetekende contouren voor-

de beelden als de contouren op dezelfde manier te spiegelen, te roteren of te vervormen: dit heet data-augmentatie. Hier-

software is voor onderzoeksdoeleinden eenvoudig aan het PACS te koppelen, en vergt nog maar één muisklik per patiënt. Tot slot kost de analyse nog maar één seconde, in plaats van meerdere minuten. De verwachting is dan ook dat metingen van de lichaamssamenstelling, in ieder geval voor researchdoeleinden, binnenkort toegevoegd kunnen worden aan het standaardarsenaal van iedere radioloog. ■

‘Kies een model dat zonder problemen is te gebruiken op ziekenhuiscomputers’

geschateld krijgt, en uiteindelijk zelf de verbanden tussen beide aanleert.

Secure annotaties

Hoe kom je aan zo'n grote hoeveelheid goed geannoteerde beelden? Handmatig intekenen is een intensieve klus en daardoor kostbaar. Een in eerste instantie logisch lijkende gedachte is om dit uit te besteden aan goedkopere krachten, bijvoorbeeld om het intekenen te laten doen door studenten. Belangrijk is om je hierbij te realiseren dat een AI-model exact probeert te reproduceren wat het voorgeschoteld krijgt. Met deze aanpak zal het model dus op zijn best functioneren als een geautomatiseerde student en niet als een specialist. Laat daarom liever heel secure annotaties verrichten door ervaren (medisch) specialisten.

AI-model

Afhankelijk van het gebruikte AI-model heb je tienduizenden tot vele miljoenen voorbeelden nodig om een model te trainen. Dat is qua intekenen uiteraard lastig haalbaar. Gelukkig zijn er trucs om het aantal beelden te vergroten door zowel

mee kun je een set van enkele duizenden beelden vergroten naar meerdere miljoenen beelden.

Omdat het in het UMCG in coronatijd relatief rustig was qua radiologieonderzoeken, was er tijd voor handmatige annotatie van 7.000 CT-slices op niveau L3. Hieruit hebben we met data-augmentatie een dataset van meer dan 10 miljoen beelden gegenereerd waarmee we ons SarcomAI-model hebben getraind. Het trainen zelf kostte anderhalve maand. Het getrainde model presteert inmiddels even goed als een ervaren radioloog.

Laatste horde

De allerlaatste horde is de implementatie in de praktijk. Hoewel dit als laatste genoemd wordt, moet hier al vanaf het begin rekening mee gehouden worden. Kies een model dat zonder problemen is te gebruiken op ziekenhuiscomputers, bij voorkeur zonder afhankelijkheid van andere software, drivers of speciale gebruikersrechten. We hebben SarcomAI daarom zo opgezet dat het op iedere moderne Windows-computer draait. De

Alain Viddeleer

radioloog en medisch informatiekundige, Universitair Medisch Centrum Groningen

Referenties

1. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019 Jun 29;393(10191):2636-46.
2. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J; Writing group for the European working group on sarcopenia in older people 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019 Jan 1;48(1):16-31.