

Intelligente elleboogbeschermers

Het Engelse bedrijf d3o lab heeft een revolutionair nieuw materiaal van 'intelligente moleculen' ontwikkeld, dat sporters nog beter kan beschermen tegen blessures. Dit d3o-materiaal is een mengsel van polymeren die bij een plotselinge val tijdelijk een stevig netwerk kunnen vormen. Hoe harder de val, hoe sneller de moleculen reageren.

Door Els van den Brink, gepubliceerd in het Chemisch2Weekblad (C2W), 25 september 2004.

Beschermende sportkleding, zoals elleboogbeschermers of een helm, kan veel blessures voorkomen, vooral bij actiesporten. Maar het zit meestal niet echt comfortabel en is niet altijd even effectief. Dat bedacht ook de Engelse materiaalwetenschapper Phil Green, toen hij in 1999 na een snowboardongeluk naast de piste zat met een gekneusde elleboog. "Veel beschermende kleding werkt alleen op macroschaal. Als het zou lukken om een materiaal te ontwikkelen dat werkt op moleculair niveau, zou dat een verbazingwekkend product worden", bedacht hij. Vijf jaar na de start van zijn bedrijf, d3o lab genoemd, ligt de eerste toepassing van dit materiaal in de winkels: de Casablanca Polo kniebeschermers. De schermers Richard Kruse en Stanislav Pozdnyakov konden Greens product ook al uitproberen tijdens de Olympische Spelen in Athene.

Silly Putty

d3o lab beweert dat d3o een uniek materiaal is van 'intelligente moleculen'. De exacte samenstelling houden ze geheim, maar Phil Green wil wel vertellen dat d3o een mengsel is van een elastisch polymeer en een spanningsgevoelig visceus polymeer. Het octrooi van d3o is heel algemeen geformuleerd, maar er worden wel een aantal mogelijke voorbeelden genoemd voor de verschillende polymeren. Waarschijnlijk zijn die verwant aan de materialen die in werkelijkheid gebruikt worden voor de productie van d3o. Als voorbeeld voor het elastisch polymeer wordt polyurethaanschuim genoemd, terwijl de tweede polymeer vermoedelijk lijkt op boorzuur-polydimethylsiloxaan (PDMS) of Dow Corning 3179, een product dat voor 65% bestaat uit PDMS. Een speurtocht op internet naar dat laatste product levert een andere naam op die meer herkenning oproept, namelijk Silly Putty. Dit wordt als een soort kneedgum verkocht door speelgoedwinkels, en was vooral in de jaren zestig een enorme rage. Je kunt het gebruiken als stuiterbal, omdat het bij snelle vervorming lijkt op rubber. Maar een bolletje Silly Putty op je bureau verandert langzamerhand in een plasje. Dan lijkt het dus meer op een vloeistof. Waarschijnlijk zijn de speciale eigenschappen van d3o vooral gebaseerd op het Silly Putty-achtige materiaal, terwijl het polyurethaanschuim fungeert als dragermateriaal om plasjes d3o te voorkomen.

Tijdelijke bindingen

Volgens Stephen Picken, hoogleraar polymere materialen aan de Technische Universiteit Delft, is het moleculaire werkingsmechanisme van Silly Putty en d3o een combinatie van dilatant gedrag en de vorming van een fysisch netwerk. Dilatante materialen gedragen zich bij langzame vervormingen als een vloeistof, maar zijn bij snelle vervormingen juist heel stijf door een sterke stijging van de viscositeit. Eigenlijk

is Silly Putty niet een dilatant materiaal in de zuivere zin van het woord, omdat daar vooral de elasticiteit stijgt bij snelle vervormingen, waardoor het meer lijkt op een rubber. Daarnaast zorgen verbindingen tussen verschillende polymeermoleculen voor de vorming van een fysisch netwerk. In Silly Putty gebeurt dit door waterstofbruggen via de aanwezige boorzuur. Volgens Phil Green worden in d3o verbindingen gevormd via aanwezige vrije radicalen. In beide gevallen gaat het om tijdelijke verbindingen, die heel makkelijk verbroken en weer opnieuw gevormd kunnen worden. Hier is echter wel een bepaalde tijd voor nodig. Bij een plotselinge val is er te weinig tijd om de verbindingen te verbreken, waardoor het materiaal extra stijf wordt. Terwijl dit bij Silly Putty al gebeurt bij bewegingen in een seconde of minder, gebeurt dat bij d3o pas bij plotselinge bewegingen in een duizendste seconde. Hierdoor wordt het materiaal alleen stijf in de situaties waar het echt nodig is, en niet bij vaker voorkomende snelle sportbewegingen. Volgens Stephen Picken is dat ook het meest vernieuwende van dit materiaal. "Analoge materialen, bijvoorbeeld voor motorpakken en de bekende stressbal, zijn vaak te stijf voor sporten waar snelle bewegingen nodig zijn. Maar het is geen revolutionaire ontdekking. Het is vooral een slimme optimalisatie voor een bepaalde sector."

Zie ook www.d3olab.com

© Copyright: Els van den Brink, Life & Science Producties