

Het is de laatste dag van de citytrip naar Parijs samen met je partner. Jij vindt dat je absoluut niet in Parijs geweest kan zijn zonder een bezoek aan de Eiffeltoren en je wil de laatste uren van je vakantie dan ook hieraan besteden. Je partner ziet dit totaal niet zitten en wil jullie laatste uren in Parijs liever doorbrengen in het Louvre museum met een audiogids.

Hoe komen jullie tot de meest effectieve beslissing waarbij de kans op tevredenheid voor allebei het grootst is?

- ☐ Jullie bespreken samen de voor- en nadelen van jullie voorkeuren en beslissen uiteindelijk om de Eiffeltoren te gaan bezoeken.
- ☐ Je partner kan je overtuigen om naar het museum gaan. Er loopt immers een tijdelijke expositie die de moeite waard is.
- ☐ Jullie beslissen om samen een wandeling langs de Seine te maken en eventueel in de toekomst nog eens terug te keren naar Parijs.
- ☐ Je overtuigt je partner om toch mee naar de Eiffeltoren te gaan. Jij hebt je in het verleden ook al aangepast aan zijn voorkeur.

Jullie organiseren op het scoutsterrein een fuif als afscheid van het werkjaar. Je wil de burens informeren dat er wel wat geluidsoverlast zal zijn hoewel jullie je best zullen doen om het te beperken. Daarom steek je een bericht in de brievenbus van de omliggende burens.

Welk bericht is het meest constructief om een klacht van geluidsoverlast te voorkomen?

- ☐ "Als jullie ramen en deuren aan de tuinzijde sluiten, zal de geluidsoverlast waarschijnlijk goed meevallen."
- ☐ "We hopen dat deze eenmalige barbecue onze goede burensrelatie niet in gevaar zal brengen."
- ☐ "Als jullie hinder ondervinden, zouden we het op prijs stellen als jullie ons verwittigen en komen aanbellen om dit te melden."
- ☐ "We hopen dat we met dit berichtje kunnen vermijden dat jullie direct de politie verwittigen bij overlast."

Een goede vriend heeft kaartjes voor een concert geregeld. Alleen is het vervoer ernaar toe niet zo evident: met het openbaar vervoer zullen jullie een paar uur onderweg zijn. Hij vraagt je daarom als wederdienst dat je een auto regelt voor deze rit. Het voelt bij jou een beetje aan als manipulatie maar anderzijds heb je wel veel zin om naar dat concert te gaan.

Welke reactie van jou is het meest constructief?

- ☐ "Akkoord, ik kan rijden, maar dan delen we ook de kosten van de tickets en de benzine."
- ☐ "Als je niet zelf kan rijden, moeten we misschien toch maar het openbaar vervoer proberen."
- ☐ "Als je zo graag naar dit concert gaat, moet je er ook iets voor over hebben en kan je ook wel zelf het vervoer regelen."
- ☐ "Je had me beter meteen gezegd dat je een taxichauffeur zocht."

Je zit in het laatste jaar van de middelbare school en tegen volgende week moet je met drie klasgenoten een groepswerk inleveren. Jullie hebben een maand geleden samen beslist wie er welk deel voor zijn rekening zou nemen tegen welke datum. Deze deadline is intussen reeds enkele dagen verstreken en één klasgenoot, Sandra, heeft de opdracht nog niet doorgemailed naar de andere groepsleden.

Hoe kunnen jullie op respectvolle wijze het probleem aankaarten?

- ☐ Sandra zeggen dat de deadline verstreken is en dat het haar schuld is als jullie hierdoor niet op tijd klaar geraken.
- ☐ Sandra zeggen dat je de leerkracht zal aanspreken over het feit dat zij zich niet aan de afspraken houdt.
- ☐ Erover zwijgen en hopen dat Sandra haar deel alsnog tijdig afwerkt en aan de rest van de paper toevoegt.
- ☐ Sandra vragen hoe het komt dat zij de deadline niet gehaald heeft en haar herinneren aan de afspraken die jullie gemaakt hebben.

De coach van jouw atletiekclub wil altijd dat de opwarming in een ernstige sfeer verloopt. Meerdere leden van je ploeg vinden dit stilzwijgen moeilijk te handhaven en er wordt gelachen en gebabbeld. Maar om één of andere reden krijg jij de meeste waarschuwingen, zelfs wanneer je alleen nog maar even stilzwijgend contact zoekt met een ploegmaat.

Welke reactie van jou is het meest effectief om deze situatie op te lossen?

- ☐ In naam van alle leden een mail sturen naar de coach met de boodschap dat de eis om stilzwijgen niet meer van deze tijd is.
- ☐ De ploegmaat die het minst opmerkingen krijgt, vragen om aan de coach duidelijk te maken dat jij te veel geïsoleerd wordt.
- ☐ Een afspraak maken voor een individueel gesprek met de coach waarin je verduidelijkt hoe jij de situatie ervaart.
- ☐ Je ouders vragen om de coach hierover aan te spreken zodat jij in de toekomst niet meer benadeeld wordt ten opzichte van de andere clubleden.

De kaas die je gisteren op weg naar huis kocht, blijkt beschimmeld te zijn. Je gaat terug naar de winkel om je geld terug te vragen. De persoon aan de kassa zegt dat het niet mogelijk is om je terug te betalen omdat je je kassaticket niet meer hebt. Bovendien zegt ze dat de kaas beschimmeld is omdat je die waarschijnlijk te lang in je fietszak liet zitten.

Welke reactie van jou is het meest oplossingsgericht?

- ☐ "Dat is dan meteen de laatste keer dat ik hier iets gekocht heb. Ik kom hier nooit meer terug."
- ☐ "Ik zal jullie een goede review op Facebook geven in ruil voor een nieuw pak kaas."
- ☐ "Ik vind het ongepast om mij ervan te beschuldigen dat ik die kaas niet goed bewaard heb."
- ☐ "Het spijt me dat ik het kassaticket niet bij heb... Kan u het misschien terugvinden via de elektronische betalingen?"

Je vertrekt morgen voor een verlengd weekend naar een huisje in de Ardennen zonder internet. Je hoopt om dan enkele boeken uit te lezen. Plots schiet je te binnen dat je een roman die je heel graag mee wil nemen, uitgeleend hebt aan een klasgenoot die het boek enkele weken geleden zag liggen op jouw kamer. De klasgenoot had beloofd om het snel te lezen en terug te bezorgen. Je appt je klasgenoot met de vraag om het boek terug te brengen. Deze reageert met het bericht of je geen ander boek kan lezen want het lukt niet meer om het te brengen voor het weekend.

Welk tekstbericht van jou is het meest oplossingsgericht?

- ☐ "Ik vind het lastig om aan jou nog iets uit te lenen in de toekomst."
- ☐ "Kan je toch niet even snel op de fiets springen?"
- ☐ "Waarom lukt het jou niet meer om langs te komen vandaag. Zie je een andere oplossing?"
- ☐ "Ik vind dit best wel egoïstisch van jou."

Deze zomer doe je voor het eerst een vakantiejob in een restaurant aan de kust. Je maakt lange dagen, maar vindt het best wel fijn omdat er elke avond nog wel tijd genoeg is om met de andere jobstudenten de stad in te gaan. Je ziet er elke ochtend wel meer en meer tegenop om terug te starten in de keuken. Je ergert je immers dood aan het ochtendritueel van de uitbater, die elke ochtend een soort inspectieronde doet in de keuken en steevast opmerkingen heeft dat de vorige avond niet alles opgeruimd werd. Die ochtend krijg je weer een uitbrander ondanks dat je alle instructies mooi had opgevolgd.

Met welke reactie maak je het meest kans op een positief gesprek?

- ☐ "Ja, klopt, maar gisteren was het echt wel overdreven druk in de keuken."
- ☐ "Ik schrik echt heel erg van uw reactie...(stilte)..."
- ☐ "Ik houd echt wel rekening met onze afspraken hoor!"
- ☐ "Als we met meer zouden zijn, zou alles wel opgeruimd kunnen worden."

Na afloop van je stagedag probeer je steeds met een medestagiair naar het station te wandelen. Je kijkt hier heel erg naar uit want dan overlopen jullie de hoogtepunten en roddels van de dag. Deze keer ben jij echter alleen aan het woord en krijg je amper een antwoord als je een vraag stelt.

Welke reactie van jou biedt het meest kans op een echt gesprek?

- ☐ "Je bent precies toe aan vakantie. Het is druk hè deze week."
- ☐ "Je zegt zo weinig vandaag... Wil je er iets over kwijt...?"
- ☐ "Het lijkt of het je niet interesseert wat ik vertel vandaag."
- ☐ "Zo stil vandaag, weer een discussie gehad met je stagebegeleider?"

Een zorgverlener kan verschillende gesprekstechnieken hanteren met een patiënt. Om de hulpvraag van de patiënt beter in kaart te brengen, kan je volgende gesprekstechniek hanteren: 'richting geven in een gesprek', 'zich opstellen als een gids' of 'volgen'. Volgende concrete situatie doet zich voor: de patiënt tegenover jou komt heel gestresseerd over. Na het bespreken van de aanmeldingsklacht rond keelpijn, geeft de patiënt aan dat er thuis veel problemen zijn omwille van het overmatig drinkgedrag van de partner.

Welk van onderstaande uitspraken past het best binnen de gespreksstijl 'volgen'?

- ☐ "Gebruikt u siroop of tabletten voor de keelpijn?"
- ☐ "Wandelen zou goed zijn om u te ontspannen, maar hoe ziet u dit?"
- ☐ "Zullen we ons vandaag voornamelijk richten op de keelpijnklachten?"
- ☐ "Wat betekent dat voor u?"

Vraag 11 werd geneutraliseerd.

Ga door naar de volgende vraag.

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Je ziet een patiënt terug voor het opstarten van therapie na een recente diagnose van longkanker. Voor jou zit een persoon die een onverzorgde en gelaten indruk maakt. Als je vraagt hoe het met hem gaat vandaag, krijg je de volgende reactie "Ik heb dit toch zelf verdiend. Ik had maar niet vanaf mijn vijftiende elke dag een pakje moeten roken." Je wil geen ruimte voor stilte laten en antwoordt onmiddellijk "Hmmm, wat gebeurd is, is gebeurd."

Bij welk van onderstaande communicatiestijlen sluit jouw antwoord aan de patiënt het meest aan?

- ☐ Een open communicatiestijl
- ☐ Een agressieve communicatiestijl
- ☐ Een passieve communicatiestijl
- ☐ Een manipulatieve communicatiestijl

Tijdens het eerste lesuur op maandagochtend meldt de klastitularis terloops aan één van je medeklasgenoten dat de ouders de schoolrekening nog moeten betalen. Je aangesproken klasgenoot weet niet hoe hij hierop moet reageren. Hij staart naar zijn handen, loopt rood aan in zijn gezicht en geeft geen verbaal antwoord. Aan deze non-verbale communicatie merk je dat je klasgenoot gekwetst is door deze publieke mededeling.

Wat is je meest gepaste reactie om aan je klasgenoot na afloop van het lesuur te melden dat je niet akkoord bent met deze publieke mededeling van de klastitularis?

- ☐ "Trek het je niet aan, bijna niemand heeft die uitspraak gehoord."
- ☐ "Dat was redelijk onbeleefd van de klastitularis, hé."
- ☐ "Ik heb dat ook al meegemaakt."
- ☐ "Ga je de klastitularis hierover aanspreken? Dan kan ik er wel bij zijn."

Voor het vak aardrijkskunde moeten jij en je klasgenoten een PowerPointpresentatie geven over bijzondere geologische verschijnselen. Je klasgenoot zal een presentatie geven over vulkanische activiteit in Europa. De presentatie wil niet opstarten waardoor je klasgenoot zichtbaar nerveus wordt. Als de PowerPoint toch kan opgestart worden, geraakt je klasgenoot niet uit haar woorden waardoor er gegiechel in de klas ontstaat.

Wat is je meest gepaste reactie om je empathisch op te stellen naar je klasgenoot die de presentatie geeft?

- ☐ "Begin maar snel met het geven van je presentatie."
- ☐ "Doe maar rustig aan, er is geen haast meer bij."
- ☐ "Jij kent je onderwerp het best. Begin gewoon bij het begin."
- ☐ "Vertel eens of er wel vulkanen in Europa zijn."

Via een uitzendkantoor hebben jullie thuis elke donderdag een poetshulp aan huis. Je ouders voorzien altijd een uitgebreide takenlijst voor de poetshulp, die gewoonlijk geen pauze neemt als ze bij jullie thuiskomt. Na een afwezigheid van drie weken ligt er een extra uitgebreide takenlijst klaar voor deze poetshulp. Je staat op punt om naar school te vertrekken en kruist de poetshulp, die een zeer vermoeide en droevige indruk geeft.

Wat is een goede strategie om aan je ouders te laten merken dat ze niet alleen naar de takenlijst moeten kijken, maar ook naar de poetshulp?

- ☐ "Zien jullie niet dat de poetshulp droevig is?"
- ☐ "Jullie hebben vandaag wel een erg uitgebreide takenlijst voorzien voor de poetshulp."
- ☐ "Waarom voorzien jullie altijd zo'n uitgebreide takenlijst voor de poetshulp?"
- ☐ "Volgens mij voelt onze poetshulp zich droevig vandaag. Wat gaan jullie hieraan doen?"

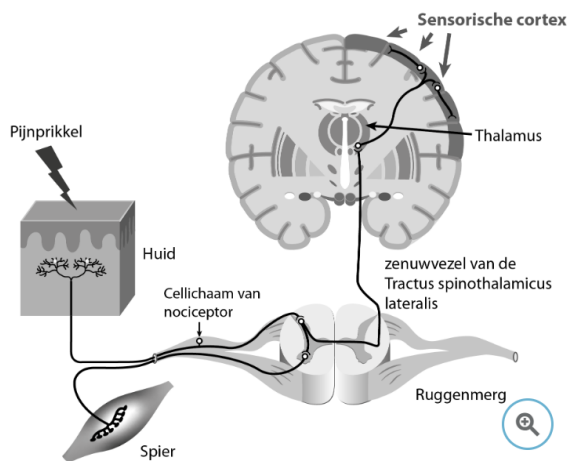
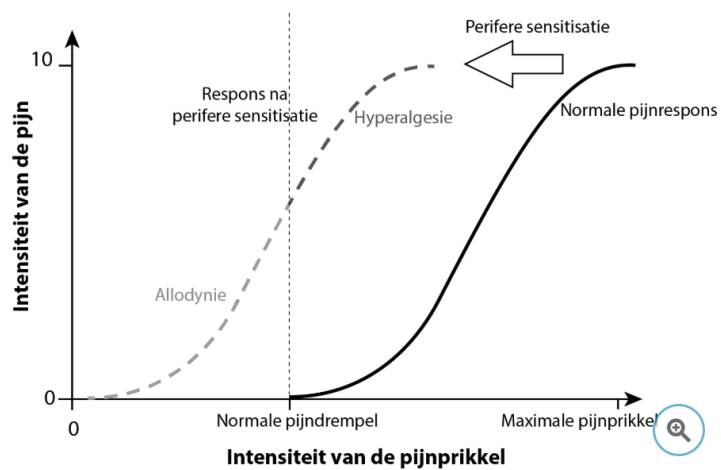
TEKST 1: Het traject van pijnsignalen

Nociceptoren zijn zenuwcellen die schadelijke prikkels detecteren. Het proces waarbij deze schadelijke prikkels worden omgezet in activiteit van zenuwcellen, noemen we nociceptie. Als deze zenuwactiviteit resulteert in een onaangename sensorische en emotionele ervaring, spreekt men van pijn. De zenuwuiteinden van deze nociceptoren bevinden zich verspreid over het lichaam, ter hoogte van de huid, slijmvliezen en organen. Zo'n zenuwuiteinde wordt via een zenuwvezel verbonden met het cellichaam dat nabij het ruggenmerg ligt (figuur 1A). Zenuwvezels van verschillende zenuwcellen kunnen samen een zenuwbaan vormen.

De nociceptoren kunnen weefselschade, dat wil zeggen schade aan cellen veroorzaakt door mechanische (druk boven een bepaalde intensiteit), thermische (warmte of koude respectievelijk boven of onder een bepaalde temperatuur) of chemische prikkels (bepaalde chemische stoffen boven een bepaalde minimumconcentratie) registreren. Nociceptoren geven pijnsignalen door via afferente zenuwvezels, dat wil zeggen via zenuwvezels die de signalen doorgeven weg van het zenuwuiteinde van de nociceptor en in de richting van het ruggenmerg. Er zijn twee types nociceptoren: mechanische en polymodale. Mechanische (of A-delta-) nociceptoren zijn enkel gevoelig voor schadelijke mechanische prikkels en geven het pijnsignaal door via dikke A-delta-zenuwvezels met een omhulsel van myeline. Deze snel geleidende vezels transporteren de pijnsignalen naar het ruggenmerg waar zij synaps maken met een tweede neuron dat het signaal zo via stijgende zenuwbanen verder naar de hersenen leidt. Eens in de hersenen aangekomen, zijn deze signalen verantwoordelijk voor de eerste, snel optredende pijnscheuten. Polymodale (of C-) nociceptoren zijn gevoelig voor diverse schadelijke prikkels (mechanisch, thermisch en chemisch) en geven de signalen door via trager geleidende C-zenuwvezels (dun, zonder myeline) richting het ruggenmerg. Deze C-zenuwvezels transporteren de signalen die, wanneer ze uiteindelijk de hersenen bereiken, een wat trager optredende, doffere pijngewaarwording veroorzaken.

In de fase direct na het optreden van weefselschade komen er in het getroffen weefsel stoffen zoals kaliumionen, prostaglandines en bradykinine vrij. Hierdoor kunnen ontstekingsreacties optreden. Ook maken deze stoffen de A-delta-nociceptoren gevoeliger en veranderen ze de pijndrempel (prikkelsterkte waarboven men pijn voelt). Dit noemen we perifere sensitisatie: hierbij worden A-delta-nociceptoren reeds geactiveerd door minder hevige druk, en reageren ze ook op andere soorten prikkels (bijvoorbeeld chemisch of thermisch). Als reactie op perifere sensitisatie treden in de aangedane regio allodynie en hyperalgesie op (figuur 1B). Bij allodynie is er sprake van pijn bij prikkels die normaal gezien niet pijnlijk zijn. Bij hyperalgesie geeft een pijnlijke prikkel hevigere pijn dan in afwezigheid van perifere sensitisatie. Perifere sensitisatie is een natuurlijk beschermingsmechanisme dat normaal gesproken verdwijnt als de schade is hersteld. Bij schade aan de zenuwen of bij chronische pijn kunnen allodynie en hyperalgesie echter permanent zijn.

Eens de pijnsignalen in het ruggenmerg zijn aangekomen, kunnen direct signalen worden teruggestuurd naar de spieren van de aangedane regio, waardoor een beschermende terugtrekreflex ontstaat (figuur 1A). Daarnaast worden de pijnsignalen vanuit het ruggenmerg naar de hersenen gestuurd. Ze komen de hersenen binnen in de thalamus, en van daaruit worden de signalen doorgegeven aan een derde reeks zenuwcellen, richting verschillende hersengebieden, zoals de sensorische cortex (hersenschors; zie figuur 1A) en het limbisch systeem. Pas wanneer de pijnsignalen de sensorische cortex bereiken en er synaps maken met een corticaal neuron, voelen we de pijn echt. We worden ons bewust van de pijn, en kunnen de ernst en aard ervan gewaarworden. In het limbisch systeem ontstaan emotionele reacties op de pijn. De motorische cortex reageert op het pijnsignaal met bewegingen die het gevolg zijn van bewuste beslissingen (in tegenstelling tot reflexen, die automatisch verlopen).

Figuur 1A: Traject van pijnsignalen: van schadelijke prikkel tot hersenen en terugtrekreflex**Figuur 1B:** Grafische voorstelling van perifere sensitisatie, met optreden van allodynie en hyperalgesie

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ Via stijgende zenuwbanen geven C-zenuwvezels zonder myeline-omhulsel pijnsignalen door aan het ruggenmerg.
- ☐ Polymodale A-delta-zenuwvezels hebben een omhulsel van myeline.
- ☐ A-delta-zenuwvezels zorgen ervoor dat men bij het aanraken van een heet oppervlak snel een scherpe pijn voelt.
- ☐ Zenuwvezels met een myeline-omhulsel transporteren de pijnsignalen sneller dan zenuwvezels zonder myeline-omhulsel.

Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

Evelien heeft door een ernstige ziekte schade aan de zenuwuiteinden in de voeten. Gewone aanraking kan ze amper verdragen, zelfs een laken op haar voet doet pijn. Dit verschijnsel wijst op

- ☐ hyperalgesie.
- ☐ allodynie.
- ☐ A-delta-nociceptoren die gevoelig zijn geworden voor andere dan mechanische prikkels.
- ☐ verhoging van de pijndrempel.

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ De hevigheid van de pijnbeleving is steeds een maat voor de ernst van de weefselschade.
- ☐ De bewuste gewaarwording van pijn situeert zich in de motorische cortex.
- ☐ Wanneer de pijnsignalen in de thalamus aankomen, zijn we ons nog steeds niet bewust van de pijn.
- ☐ De emoties die bij het voelen van pijn optreden, ontstaan in de thalamus.

Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

Wanneer je je voet omhoog legt om de pijn te stillen nadat je enkele uren tevoren je enkel kneusde, worden de bewegingen die hiervoor nodig zijn aangestuurd vanuit

- ☐ de thalamus.
- ☐ de sensorische cortex.
- ☐ de motorische cortex.
- ☐ het limbisch systeem.

Welke van de onderstaande tabellen in verband met de snelheid en dikte van A-delta- en C-zenuwvezels stemt overeen met de informatie in de tekst?

☐		Snelheid in m/sec	Diameter in mm
	A-delta-zenuwvezels	0,5-2	2-5
	C-zenuwvezels	5-35	0,2-1,5

☐		Snelheid in m/sec	Diameter in mm
	A-delta-zenuwvezels	0,5-2	0,2-1,5
	C-zenuwvezels	5-35	2-5

☐		Snelheid in m/sec	Diameter in mm
	A-delta-zenuwvezels	5-35	0,2-1,5
	C-zenuwvezels	0,5-2	2-5

☐		Snelheid in m/sec	Diameter in mm
	A-delta-zenuwvezels	5-35	2-5
	C-zenuwvezels	0,5-2	0,2-1,5

TEKST 2: De poorttheorie en chronische pijn

Pijn kan met verschillende intensiteit ervaren worden en kan ook langer of korter aanwezig zijn. De sterkte van de pijnsignalen die worden doorgegeven aan de hersenen kan variëren. A-delta-zenuwvezels geven de signalen door aan vezels uit de tractus neospinothalamicus lateralis, C-zenuwvezels aan vezels uit de tractus paleospinothalamicus lateralis. Hierbij wordt de sterkte van het pijnsignaal gemoduleerd (versterkt of afgezwakt) volgens de poorttheorie. Een open poort in het ruggenmerg laat toe dat de pijnsignalen ongehinderd via de in het ruggenmerg gelegen tractus spinothalamicus lateralis (de zenuwbaan die de vezels van de tractus neospinothalamicus lateralis en paleospinothalamicus lateralis bevat) naar de hersenen gaan. Een gesloten poort maakt dat pijnsignalen niet, minder goed of later worden doorgegeven. Het openen of sluiten van de poort wordt bepaald door de aard en intensiteit van de inkomende signalen in het ruggenmerg. Zo toont onderzoek bijvoorbeeld aan dat het min of meer gelijktijdig toedienen van niet-pijnlijke mechanische prikkels en pijnprikkels, ervoor zorgt dat de pijnsignalen minder goed naar de hersenen worden doorgegeven. Het openen of sluiten van de poort wordt echter ook beïnvloed via zenuwbanen vanuit de hersenen naar het ruggenmerg (dit zijn dalende banen). In situaties van intense, acute stress verhinderen signalen vanuit de hersenen het opstijgen van pijnsignalen uit het ruggenmerg. Deze dalende banen uit de hersenen noemen we inhiberend. Omgekeerd blijven de pijnpoortjes in het ruggenmerg makkelijker open wanneer het limbisch systeem (het deel van onze hersenen van waaruit onze emoties geregeld worden) langdurig zeer actief is. Dit is bijvoorbeeld het geval in periodes van verdriet, chronische angst of chronische stress.

Pijn die langer dan drie maanden aanwezig blijft, noemt men chronische pijn. Er is dan geen weefschade meer aanwezig die de pijn kan verklaren, of de pijn die gevoeld wordt, is niet in proportie met de nog aanwezige schade. Het pijnsysteem is in deze gevallen ontregeld geraakt. Wetenschappers identificeerden belangrijke psychosociale risicofactoren voor het ontwikkelen van chronische pijn: pijnvermijdingsgedrag, (chronische) angst en depressie. Ook genetische componenten spelen een rol. Het gen SCN9A codeert voor het Nav1.7-natriumkanal dat aanwezig is in het plasmamembraan van nociceptoren. Wanneer het vrije uiteinde van de nociceptor een pijnprikkel van voldoende intensiteit waarneemt, opent dit kanaal en stromen er natriumionen naar binnen. Hierdoor ontstaat een elektrisch signaal dat via de zenuwvezel naar het ruggenmerg wordt doorgegeven. Mensen met een slecht functionerend Nav1.7-kanaal kunnen, afhankelijk van het type defect, erg gevoelig zijn voor het ontwikkelen van chronische pijn of net een totale ongevoeligheid voor pijnprikkels hebben. Gentherapie, zoals de CRISPR techniek, biedt hier in de toekomst mogelijk soelaas. Met deze therapie kunnen fouten in genen zeer nauwkeurig worden weggeknipt en hersteld. Daarnaast zoeken wetenschappers voor de behandeling van chronische pijn ook naar manieren om een ander natriumkanal van de nociceptor, met name het Nav1.8-kanaal, te blokkeren. Nav1.8-kanalen zijn aanwezig ter hoogte van de cellichamen nabij het ruggenmerg. Zo wordt er geëxperimenteerd met het gebruik van opsine, een eiwit uit het oog dat gevoelig is aan geel licht. Muizen worden genetisch gemanipuleerd waardoor dit opsine verschijnt in de nociceptoren met Nav1.8-kanaaltjes. Door vervolgens met geel licht op de huid te schijnen, veranderen de opsines van vorm waardoor de Nav1.8-kanaaltjes minder goed openen. Dat leidt tot een afgezwakt pijnsignaal.

Ook na operaties ontwikkelen mensen soms chronische pijn. Risicofactoren zijn onder meer reeds bestaande chronische pijn, een jongere leeftijd en vrouwelijk geslacht. De ene operatie houdt ook een hoger risico in dan de andere (figuur 2A).

Figuur 2A: Ontstaan van chronische pijn na verschillende soorten chirurgische ingrepen

Ingreep	Voorkomen van chronische pijn na de ingreep (in %)
Amputatie	51-67 (fantoompijn)
Borstoperatie	23-56
Plaatsen van totale knieprothese	7-33
Wegname van de baarmoeder	15-32
Galblaasverwijdering	5-31
Liesbreukherstel	30
Sterilisatie (man)	15
Keizersnede	6-12
Tandheelkundige ingreep	12

Een soldaat slaagt erin weg te vluchten van het slagveld en voelt op dat moment niet dat hij een schotwonde in zijn been heeft. Welk mechanisme ligt aan de basis hiervan?

- ☐ Signalen uit de hersenen verhinderen dat de pijnsignalen vanuit het ruggenmerg naar de hersenen worden doorgegeven.
- ☐ De nociceptoren zijn in deze uitzonderlijk stresserende situatie niet werkzaam.
- ☐ Signalen uit de hersenen verhinderen dat nociceptoren pijnsignalen doorsturen naar het ruggenmerg.
- ☐ Dalende zenuwbanen verhinderen het sluiten van de poortjes in het ruggenmerg.

Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

De tractus neospinothalamicus lateralis is

- ☐ de zenuwbaan die pijnsignalen die ontstaan in nociceptoren met A-delta-zenuwvezels, vanuit het ruggenmerg naar de hersenen transporteert.
- ☐ een inhiberende dalende baan vanuit het limbisch systeem naar het ruggenmerg.
- ☐ de zenuwbaan bestaande uit A-delta-zenuwvezels en C-zenuwvezels die pijnsignalen van nociceptor naar ruggenmerg transporteert.
- ☐ een onderdeel van de tractus paleospinothalamicus lateralis.

Welke van de onderstaande factoren draagt NIET bij tot het ontstaan van chronische pijn?

- ☐ Het blokkeren van het Nav1.8-kanaal
- ☐ Een slecht werkend Nav1.7-kanaal
- ☐ Angst
- ☐ Een genetisch defect ter hoogte van nociceptoren

Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

CRISPR is een techniek die zou kunnen bijdragen tot de behandeling van chronische pijn door

- ☐ met behulp van licht het Nav1.7-kanaal te blokkeren.
- ☐ opsine van vorm te doen veranderen.
- ☐ slechtwerkende Nav1.7-kanalen in de hersenen te vervangen door goedwerkende.
- ☐ fouten in het SCN9A-gen te corrigeren.

Een patiënt met chronische pijn voelt zich angstig en gaat op raadpleging bij een arts. Welk van de onderstaande adviezen kan de arts op dit ogenblik het best geven?

- ☐ De patiënt aanraden pijnlijke activiteiten zoveel mogelijk te vermijden.
- ☐ De patiënt doorverwijzen voor CRISPR-gentherapie.
- ☐ De patiënt ondersteunen in het zorgen voor een goede psychische gezondheid.
- ☐ De patiënt doorverwijzen voor stimulatie van het Nav1.8-kanaal.

TEKST 3: Pijnbestrijding

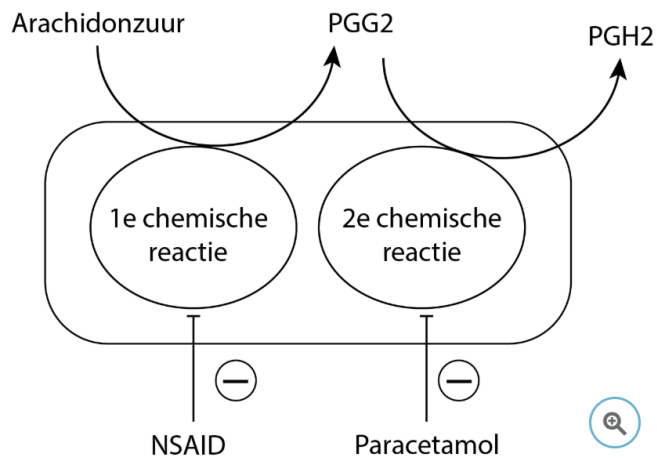
Pijnverlagende medicijnen (pijnstillers) worden ingedeeld volgens de pijnladder van de WHO (World Health Organisation). Onderaan de ladder staan de minst sterke pijnstillers, bovenaan de sterkste. Paracetamol bevindt zich onderaan de ladder. Overdosering van paracetamol kan leiden tot leverfalen. In de lever bevinden zich immers enzymen die paracetamol omzetten in een giftig afbraakproduct. Deze giftige stof wordt verwijderd door binding aan de molecule glutathion. Bij een overdosis paracetamol is er echter onvoldoende glutathion aanwezig om de grote hoeveelheid van dit giftige afbraakproduct op te ruimen. Samen met paracetamol bevinden zich ook de niet-steroïdale (niet verwant aan de corticosteroiden) anti-inflammatoire (ontstekingswerende) middelen (NSAIDs) op de laagste trap van de pijnladder. Zowel paracetamol als de NSAIDs werken via beïnvloeding van het prostaglandine-H2-synthase-enzym (PGHS) (figuur 3A). Dit enzym is een katalysator (een stof die een chemische reactie versnelt zonder zelf verbruikt te worden) voor twee chemische reacties. In de eerste reactie wordt arachidonzuur omgezet in prostaglandine G2, een kortlevende tussenmolecule. De tweede chemische reactie zet prostaglandine G2 om in prostaglandine H2. Dat is een voorloper van vele andere chemische stoffen die een rol spelen bij het ontstaan van ontsteking, pijn en koorts. Paracetamol inhibeert (blokkeert) de tweede chemische reactie. Hierdoor wordt prostaglandine G2 niet omgezet in prostaglandine H2. Paracetamol heeft dit inhiberende effect enkel in een omgeving met een lage arachidonzuurconcentratie, dat wil zeggen in intact weefsel. In beschadigd weefsel, waarin door de schade veel arachidonzuur aanwezig is, is de inhibitie veel zwakker. De NSAIDs, die de eerste chemische reactie inhiberen, zijn daarentegen niet afhankelijk van de concentratie arachidonzuur en dus ook actief in beschadigd weefsel. Hierdoor werken ze behalve pijn- en koortswerend ook ontstekingswerend.

Boven de NSAIDs en paracetamol bevinden zich op de pijnladder de zwakke opioïden, waaronder codeïne. Codeïne wordt in de lever omgezet in morfine door het enzym CYP2D6, en in norcodeïne door het enzym CYP3A4. Codeïne dankt zijn pijnstillend effect, maar ook zijn risico op bijwerkingen of de risico's die met een overdosis gepaard gaan, aan de mate van omzetting in morfine. Norcodeïne heeft op zichzelf zeer weinig effect en wordt snel afgebroken naar een niet-werkzaam afbraakproduct. Een dosis van 100 mg codeïne via de mond ingenomen, heeft bij een gemiddelde volwassene hetzelfde effect als een dosis morfine van 10 mg via de mond ingenomen of van 3,5 mg morfine in een bloedvat geïnjecteerd. De mate en snelheid van omzetting (metabolisatie) van codeïne naar morfine kunnen echter sterk verschillen van persoon tot persoon. Dit is het gevolg van genetische variaties die de hoeveelheid en de activiteit van het enzym CYP2D6 bepalen. Zo zijn er 'trage metaboliseerders', maar ook 'ultrasnelle metaboliseerders'. Die laatste zetten een pil van 100 mg codeïne sneller dan de gemiddelde persoon om in méér dan 10 mg morfine.

Boven de zwakke opioïden bevinden zich op de pijnladder de sterke opioïden. Hiertoe behoort onder andere morfine. Morfine bindt op opiaatreceptoren van zenuwcellen. Hierdoor worden er minder neurotransmitters vrijgesteld (zoals glutamaat en substance P), en worden pijnsignalen afgezwakt doorgegeven. De opiaatreceptoren bevinden zich in de hersenschors en het limbisch systeem, maar ook in het ruggenmerg en de zenuwen.

Tijdens sportbeoefening produceert het lichaam zelf pijnstillende stoffen, met name endorfines (figuur 3B). Daarnaast onderdrukken de vele mechanische prikkels die ontstaan tijdens het sporten gelijktijdige pijnprikkels, zoals de poorttheorie beschrijft. Vanuit de hersenen worden tijdens het sporten ook inhiberende dalende zenuwbanen geactiveerd.

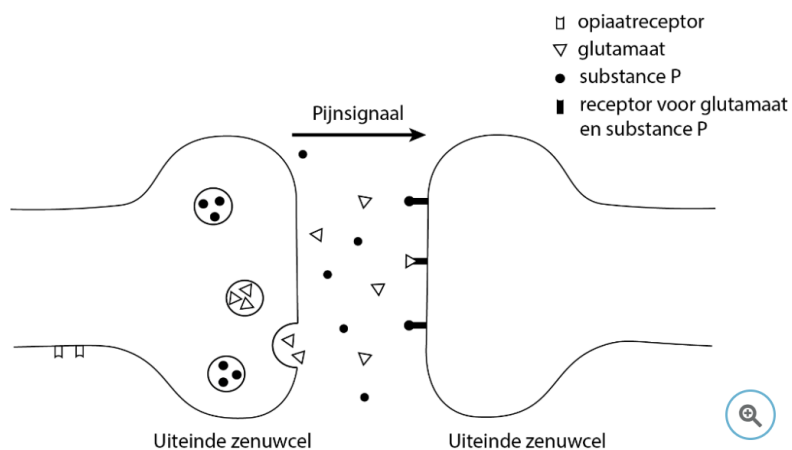
Figuur 3A: De werking van prostaglandine-H₂-synthase-enzym en de beïnvloeding door paracetamol en NSAIDs



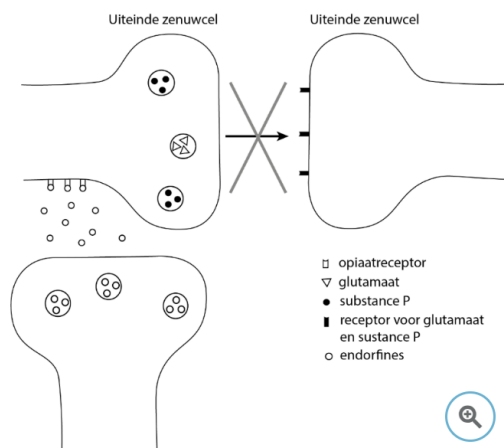
Legende: PGG₂ = prostaglandine G₂; PGH₂ = prostaglandine H₂

Figuur 3B: Overdracht van pijnsignalen in afwezigheid van endorfine (1) en in aanwezigheid van endorfine (2)

(1)



(2)



Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

De concentratie arachidonzuur

- ☐ heeft geen invloed op de werking van paracetamol.
- ☐ is laag in onbeschadigd weefsel.
- ☐ bepaalt de werking van NSAIDs.
- ☐ wordt verhoogd ten gevolge van de inname van paracetamol.

Acetylcysteïne is een geneesmiddel dat ervoor zorgt dat in de lever het glutathiongehalte stijgt. Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ Gecombineerde inname van acetylcysteïne met paracetamol versterkt het pijnstillende effect van paracetamol.
- ☐ Inname van acetylcysteïne samen met paracetamol verhoogt de kans op leverfalen.
- ☐ Bij een overdosis paracetamol vermindert toediening van acetylcysteïne de concentratie giftig afbraakproduct.
- ☐ Gecombineerde inname van acetylcysteïne met paracetamol verlengt de werkingsduur van paracetamol.

Vul de zin aan zodat de uitspraak juist is.

Ultrasnelle metabolisierders van codeïne

- ☐ ervaren weinig of geen pijnstillend effect van deze pijnstiller.
- ☐ lopen een groter gevaar op een overdosis.
- ☐ zetten codeïne bij inname sneller en meer dan gemiddeld om naar norcodeïne.
- ☐ ervaren dankzij de snelle afbraak weinig of geen bijwerkingen.

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ Morfine is gemiddeld tienmaal sterker dan codeïne, indien beide in dezelfde dosis via de mond worden ingenomen.
- ☐ Arachidonzuur is een stof met een sterk pijnstillend effect.
- ☐ NSAIDs bevinden zich op de middelste trap van de pijnladder.
- ☐ Paracetamol kan zonder risico's in hoge dosis worden genomen.

Met welke van de onderstaande pijnstillers vertoont het werkingsmechanisme van endorfines de meeste gelijkenissen?

- ☐ Glutathion
- ☐ Paracetamol
- ☐ Morfine
- ☐ NSAIDs

Over hoeveel zenuwcellen loopt het traject van een pijnsignaal, van nociceptor tot en met pijngewaarwording in de hersenen?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

Sander verbrandt zijn hand tijdens het koken. Automatisch, zonder nadenken en nog voor hij zich echt bewust wordt van de pijn, trekt hij zijn hand zeer snel weg van het vuur. Deze actie vergt gecoördineerde spierreacties, waarbij sommige spieren moeten ontspannen en andere samentrekken. Waar in het zenuwstelsel ontstaat deze beschermende reactie?

- ☐ Het ruggenmerg
- ☐ De motorische cortex
- ☐ Het limbisch systeem
- ☐ De thalamus

Sofie verbrandt zich tijdens het koken aan heet water op haar vingers. Welke van onderstaande mechanismen sluit aan bij deze situatie?

- ☐ De directe pijn die Sofie voelt is te wijten aan het optreden van perifere sensitisatie.
- ☐ Het pijnsignaal verloopt via polymodale A-delta-nociceptoren naar het ruggenmerg, waar een terugtrekreflex gegenereerd wordt.
- ☐ Nadat het pijnsignaal drie keer wordt doorgegeven van een zenuwcel naar een volgende zenuwcel, start de bewuste gewaarwording van de pijn.
- ☐ Wanneer het pijnsignaal toekomt in de thalamus, schrikt Sofie ten gevolge van de pijn.

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ Pijn en nociceptie zijn synoniemen.
- ☐ De zeurende pijn, veroorzaakt door het signaal via C-zenuwvezels, wordt gevoeld wanneer het pijnsignaal het ruggenmerg bereikt.
- ☐ Bij perifere sensitisatie worden chemische nociceptoren polymodaal.
- ☐ Afhankelijk van het type zenuwvezel dat het pijnsignaal transporteert, zal de pijn sneller of trager optreden.

Bij een beroerte krijgt een deel van de hersenen ten gevolge van een bloedklonter onvoldoende zuurstof. Welk facet van de nociceptie kan door een beroerte niet verstoord worden?

- ☐ Activatie van de nociceptoren
- ☐ Bewustwording van de pijn
- ☐ Angst voelen bij hevige pijn
- ☐ Uitmaken of het gaat om scherpe dan wel doffe pijn

Welke van de onderstaande uitspraken is NIET juist?

- ☐ Verminderde vrijstelling van glutamaat en substance P in de hersenen leidt tot een afzwakking van het pijnsignaal.
- ☐ Chronische pijn kan je zien als een te scherp afgesteld alarm van ons lichaam, dat afgaat op momenten dat er eigenlijk geen of weinig gevaar dreigt.
- ☐ Bij 'ultrasnelle metaboliseerders' wordt morfine sneller dan gemiddeld omgezet in codeïne.
- ☐ Gentherapie wordt op dit moment door wetenschappers onderzocht in de hoop in de toekomst een individuele behandeling van pijn te kunnen ontwikkelen.

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ Volgens de poorttheorie kunnen signalen vanuit de hersenen poortjes sluiten, maar niet openen.
- ☐ Het optreden van perifere sensitisatie wijst op een slecht functionerend pijnsysteem.
- ☐ Hyperalgesie is een gevolg van perifere sensitisatie.
- ☐ Perifere sensitisatie ontstaat door het openen van de poortjes in het ruggenmerg.

Wat is perifere sensitisatie?

- ☐ Dit is het fenomeen waarbij na weefselschade in de hersenen bradykinine wordt vrijgesteld waardoor er een verhoogde gevoeligheid ontstaat voor binnenkomende pijnprikkels.
- ☐ Dit is het mechanisme dat verklaart waarom acute pijn chronisch wordt.
- ☐ Dit is het gevoeliger worden aan pijn van A-delta-nociceptoren na weefselschade.
- ☐ Dit is het optreden van allodynie en hyperalgesie ten gevolge van open poortjes in het ruggenmerg.

Indien je enkel rekening houdt met de hieronder gegeven informatie, wie van onderstaande personen heeft het grootste risico op ontwikkeling van chronische pijn?

- ☐ Vrouw van 48 jaar na liesbreukherstel
- ☐ Vrouw van 32 jaar na amputatie
- ☐ Man van 60 jaar na liesbreukherstel
- ☐ Man van 32 jaar na amputatie

Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- ☐ In het acute stadium van pijn spelen de hersenen geen modulerende rol.
- ☐ Een pijndrempel verschilt van persoon tot persoon en is stabiel binnen één individu.
- ☐ Chronische pijn kan je zien als een herstelmechanisme van ons lichaam.
- ☐ Sporten verhoogt de pijndrempel.