**Undersøgelse af lidokains virkning på hudsanserne**

**Baggrund:**

Lidokain anvendes (ofte i kombination med det lignende stof prilokain som anæstetisk (bedøvende) middel på huden. Sæt dig ind i stoffernes virkning ved hjælp af opgaven side 3.

**Materialer:**

* Lidocaincreme
* Håndcreme uden lokalbedøvende virkning
* Plastre
* Kraftmåler med spids

**Fremgangsmåde:**

Forsøget udføres som følger:

1. Forsøgspersonerne får på underarm og ryg markeret tre felter, A, B og C:
2. På felt A og B påføres:
* Lidokaincreme
* Anden hudcreme

På felt C påføres ikke creme.
Forsøgspersonen ved ikke, på hvilket felt, der påføres hvad.

1. Efter 1-2 timer undersøges hudsansen:
2. Plastrene fjernes og huden tørres forsigtigt af.
3. Uden at forsøgspersonen ser hvad der sker, trykkes en spids kraftmåler forsigtig mod huden på hvert af de tre felter.
4. Forsøgspersonen siger ”nu”, når vedkommende kan mærke berøringen (berøringssans) og når ”spidsen” kan mærkes (smertesans). Stop når smerten registreres, og før der prikkes hul på huden!
5. Resultaterne noteres.
6. Målingen gentages 3 gange per felt.
7. Det afsløres, hvilken creme der var påført hvilket felt.
8. Indsaml resultaterne fra hele klassen.

*Resultatskema:*

|  |  |
| --- | --- |
| Navn: |  |
| Felt | Påført | Kraft (N) | Kraft (N) |
| 1 | 2 | 3 | middel | 1 | 2 | 3 | middel |
| Arm | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ryg | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Databehandling

* Hvordan skal resultaterne bearbejdes og visualiseres?
* Analyser resultaterne. Overvej, hvorfor det er nødvendigt med både felterne A, B og C.
* Sæt dig ind i hvordan lidocain og prilocain fungerer: Hvordan kan din viden om stoffernes virkning forklare årsagen til resultaterne?

**Baggrund for forsøget**

***Stoffernes kemiske struktur og optagelse i cellerne***



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Lidocain | Prilocain |
| pKA | 7,86 | 7,89 |
| Fordelingsforhold i $\frac{Octanol}{Vand}$ | 43 | 35 |

Figur 1: Strukturformler og nogle kemiske egenskaber for Lidocain og Prilocain.

Lokalbedøvende midler har nogle fælles egenskaber:

* De består normalt af en fedtopløselig hydrofob aromatisk gruppe bundet til en hydrofil amidgruppe.
* Identificer de to grupper.
* De kan være bundet sammen af en esterbinding eller en amidbinding. Esterbindingen er mere stabil, men esterforbindelserne kan være allergifremkaldende.
* Er de to stoffer amider eller estere?
* De er svage baser. Det har betydning for at de kan optræde som både ladede og uladede molekyler afhængigt af pH.
* Argumenter for at de to stoffer er svage baser.
* Forklar, hvorfor svage baser kan optræde som både ladede og uladede molekyler ved forskellig pH-værdi.
* De kan have flere stereoisomere former. Det kan have betydning for hvor godt de virker, og for om de har bivirkninger.
* Argumenter for, om de to molekyler har flere stereoisomere former.
* Forklar, hvorfor dette kan have betydning for virkning og bivirkninger.

***Virkning på nervesystemet***

Stofferne skal diffundere gennem cellemembranen. I cellen skal de ioniseres og i den ioniserede form kan de bindes til Na+-kanaler. Herved hæmmes Na+-kanalerne, og dermed hæmmes neuronets evne til at blive depolariseret.

* pH i og omkring celler er ca. 7,4. Forklar hvilken betydning pH har for at molekylerne kan diffundere gennem cellemembranen og alligevel bindes til Na+-kanalerne i en ioniseret form.
* Forklar, hvorfor det, at Na+-kanalerne hæmmes, kan medføre en nedsat smertesans.
* Kan du ud fra dette forklare, hvad der sker under plasteret fra forsøgspersonen fik cremen på, indtil I lavede forsøget?

Lidokain har størst virkning på tynde nervefibre, og på nervefibre, som ikke er myeliniserede. Det medfører, at sanserne påvirkes i en bestemt rækkefølge. Sanserne hæmmes i følgende rækkefølge:
Smertesans > Temperatursans > Berøringssans > Propriosans > Muskelspænding

* Kan det forklare forsøgets resultater?

Videre læsning:

Lokalbedøvende midlers kemi: <http://www.frca.co.uk/article.aspx?articleid=100505>