

## Kokkuvõte

Närvirakk ehk neuron on elektriliselt erutatav rakk. Närvirakk koosneb kolmest põhiosast: raku kehast ehk *somast*, *dendriitidest* ja aksonist. Närvirakk võtab vastu teiste närvirakkude impulsse läbi dendriidi. Akson kannab signaali rakust teise närvi- või lihasrakku. Närvimpulsi levikut mõjutab aksoni aksoplasma, membraan ja rakkudevaheline keskkond. Akson ühendub teiste rakkudega läbi sünapsi. Aktivisatsiooni tekkimisel muutub raku siseste kaaliumi ( $K^+$ ) ionide ja rakuväliste naatriumi ( $Na^+$ ) ionide kontsentratsioon. Aktivisatsiooni tagajärjel naatriumi ja kaaliumi ionide membraaniline läbitavus muutub. Naatriumi iooniline läbitavus suureneb alguses väga järsult lubades naatriumi ioonidel väljast sisse voolata, muutes membraanis siseosa rohkem positiivselt laetuks. Närvimpulsi levikut modelleeritakse enamasti elektrokeemilisest protsessist lähtuvalt. Antud valdkonna uurimuste ja erinevate mudelite koostamise aluseks on võetud Hodgkin-Huxley mudel (9). Hodgkin-Huxley mudel on formuleeritud koostajate teoreetilistest teadmistest ja eksperimentide tulemustest. Hodgkin-Huxley mudelile on teinud lihtsustatud kuju FitzHugh ja Nagumo ning Engelbrecht. Lisaks elektrokeemilistele protsessidele esineb aksonis ka mehaaniline laine, mis levib aksoni pinnal. Antud töös on mehaanilise laine leviku uurimisel aluseks võetud Tasaki ja Iwasa eksperimentid millega nad tõestasid mehaanilise liikumise tekkimist aksoni pinnal aktiveerimis hetkel. Tasaki ja Iwasa kasutasid oma katsetes krabi aksonit. Tasaki ja Iwasa kasutasid kolme eraldiseisvat meetodit: kaht optilist ja üht elektromehaanilist. Aksonil leivale mehaanilisele lainele on mudeli väljapakkunud Heimburg ja Jackson. Heimburg-Jacksoni mudel baseerub lainevõrrandil tingimustes kus tihedus muutub. Mudeli tuletamisel on tehtud kaks tähtsat eeldust: alguspunktiks on lainevõrrand kus kiirusele on lisatud eksperimentidest määratud koefitsientidega mittelineaarne parandus ja neljandat järku tuletise lisamine, mis vastutab dispersiooni eest. Dispersioonianalüüsi tulemusel ning võttes inspiratsiooni 1D varda mudelist on Heimburg-Jacksoni võrrandisse lisatud täiendav dispersiivne liige. Selliselt modifitseeritud mudeli lahendamiseks on kasutatud numbrilist meetodit. Numbrilise meetodi rakendamisel on aluseks võetud pseudospektraal meetod. Eesmärk on viia kõik ajast sõltuvad tuletised võrrandis ühelepoole ja teiselepoole ainult konstandid ja ruumituletised. See järel on võimalik teha osatuletistega diferentsiaalvõrrandist harilik diferentsiaal võrrand kasutades Fourier teisendust. Töö praktiline eesmärk oli Heimburg-Jacksoni mudeli modifitseeritud kuju numbriline lahendamine ja tulemuste visualiseerimine ning võrdlemine eelnevalt publitseeritud tulemustega. Saadud tulemused langesid kokku varem publitseeritutelega.

$$I_m = C_m \frac{dV_m}{dt} + (V_m - V_{Na})G_{Na} + (V_m - V_K)G_K + (V_m - V_L)G_L, \quad (1)$$