دەمارەلێدان

النبضة العصبية

- ئا مادەكردنی

عبدالرحمن حمه چاوەش

سەرپەرشتی تایبەتی - بایۆلۆجی

بەڕێوبەرایەتی پەروەردەی سلێمانی

ئەیلولی ١٩٨٩

پێشەكی :

هەر لە كۆنەوە مرۆڤ هەوڵی داوە هەموو شتێك لەبارەی خۆیەوە بزانێت، بەتایبەتی كە لە خۆی وردبۆتەوەو بیری لەوە كردۆتەوە كە ئەو هەموو ئەندامانەی لەشی چۆن وا بە ڕێك وپێكی كاردەكەن!! بێ ئەوەی كاری خۆیان لێ تێك بچێت، وەیان كار بكەنە سەر ئەوانی تر، تەنانەت هەندێ لەو ئەندامانە كاركردنیان لەژێر دەسەڵاتی مرۆڤەكەدا نی یە، . . پاش چەندین هەوڵ و تەقەلا كۆئەندامی دەمار دەست نیشان كرا بە ڕابەری ئەم كارە، بەلاَم ئایا چۆن و بەچی شێوەیەك؟! كە تا ئێستا لێكۆڵینەوە بەردەوامە بۆ وەدەست هێنانی وەلاَمی تەواو، چونكە بەڕاستی فرمانی خانەكانی دەمار ئاڵۆزە، بەرادەیەك هەتا لێی بكۆڵرێتەوە . پرسیاری تازەتر دێتەكایەوە، بەلاَم لەگەڵ ئەوەش دا زانایان و لێكۆڵەرەوە كۆڵ نەدەرەكان توانیویانە قۆناغێكی زۆر ببڕن لەم بوارەداو بەردەوامیشیان لەهەوڵ دان دا دوارۆژێكی ڕوونی لەپێشە بۆ پەردە هەڵماڵین لەسەر هەموو ئەو شاردراوانە كە شوێنی گومان و پرسیاركردنن . .

دەمارە لێدان (Nerve Impulse)

هەرچەندە ئەم كارە بە گرنگ و بێ هاوتا ناسراو بەلاَم لەم بنەڕەت دا بەرەنجامی ئەو گۆڕانانەیە كە بەسەر ڕەوشتە بنچینەییەكانی خانەدا هاتوە. چوكڵەداری و فرە تایبەتمەندێتی ئەم چوكلاَنەوژ وارەیان كە بەپێ ی پێویستە، باشترین خۆراهێنانی دەمارەخانە (Neurone) دەردەخات لەم بوارەدا . تەوەرە (Axon) كە تاكە چوكڵەی دەمارەخانەیە، دەمارەلێدان لە لەشەخانەوە (Soma) دەبات بۆ دوور لە لەشەخانە، درێژ ی لە مایكرونێكەوە بۆ مەترێك دەبێت، لە لەشی مرۆڤ داو بە زۆری بەرگدارو داپۆشراوە، بۆیە ناودەبرێت بە «ریشاڵە» دەمار (NerveFiber) بەلاَم پەل (Dentrite) كە چوكڵەی گواستنەوەیە بەرەو لەشەخانە كورت و بێ بەرگ و ئەستوورە، زۆربەی دەمارەخانە لە پەلێك زۆرتری هەیە (وێنە ١) كۆتایی ئەم چوكلاَنە (process) بەگشتی (تەوەرە، پەل) لق دارە بۆ وەدەست هێنانی زۆرترین پەیوەندی لەگەڵ بەشە جۆراو جۆرەكانی لەش داو بەستنەوەیان بە ناوەندە كۆئەندامی دەمارەوە (Centeral Nervous System) بۆ دەست بەسەرداگرتن و ڕێكخستنی زیندەگۆڕانەكان (Metablism) لە لەش دا، دەربڕینی ئەم فرمانەی دەمار لەكارەكەی دایە كە پێ ی دەڵێن «دەمارەلێدان (Nerve Impulsa)» هۆی ڕوودانی ئەم كارە، گۆڕانی پەردەی دەمارەخانەیە لە ناوچە هاندراوەكەدا، كە لە شێوەی شەپۆلێكی كارەبایی و كیمیایی و فیزیایی دەردەكەوێت وە بەرەو كۆتایی تەوەرە بەپاڵ پەردەی دەمارە ریشاڵ دا دەڕوات كەوابو هۆی ڕوودانی ئەم كارە هاندانی دەمارەخانەیە بەلاَم دەستەبەر كردن و گواستنەوەی لە ئەستۆی پەردەكەیەتی كە دەستێكی بالاَی هەیە لە لەنگەرگرتنی ئەو جیاوازی یە كە لە نێوان ڕێژەی خەستی ی مادەكانی ناو گیراوەی دەرەوەو ناوەوەدا هەیە (واتە لەم دیوو ئەو دیوی پەردەكەدا) . بە تایبەتی ئەو ماددانەی كە دەورێكی بالاَیان هەیە لە پێكهاتنی ئەم كارەدا وەك ئایۆنی سۆدیۆم (Na) و پۆتاسیۆم (K) و كلۆرو (Cl) و كالسیۆم (Ca) لەگەڵ ئەو مادە ئەندامی یانەی ناو خانە كە قەبارەی گەردەكانیان گەورەن و سالیبن وەك ترشەی ئەمینی یەكان و پرۆتینەكان و و ترشەناوكی یەكان كە لەناو سایتوپلازمی خانەدا بلاَون . دەوری پەردەی خانە لەم بوارەدا دەگەڕێتەوە بۆ سیفەتی دەلاَندن كە بەپێ ی پێویست دەیگۆڕێت بۆ دەست بە سەراگرتن و ڕێكخستنی هاتوچۆی ئەم مادانە كە هۆی سەرەكی ڕودانی كارەكەن . دەبینین پەردەكە لە باری سستی دەمارەكەدا واتە پێش هاندان نەهێڵە بۆ ڕۆیشتنی ئایۆنی سۆدیۆم (Na) بە مەرجێك ڕێژەی خەستی ی ئەم ئایۆنە لە گیراوەی دەرەوەی خانەدا نزیكەی دە (١٠) ئەوەندەی ڕێژەی خەستی یەكەیەتی لە ناوەوەی خانەكەدا، وە ڕێژەی خەستی ئایۆنی پۆتاسیۆم (K) لە ناوەوەی خانە نزیكەی بیست (٢٠)

تا (٢٥) ئەوەندەی ڕێژەکەیەتی لە دەرەوەی خانەدا. هەروەها ئایۆنی کلۆر (Cl) کە تا ڕادەیەك لە چاو ئایۆنەکانی تردا سەربەست ترە لە هاتوچۆ کردن دا، ڕێژەکەی لە دەرەوەی خانە هەندێك جار دەگاتە نزیکەی چواردە (١٤) ئەوەندەی ڕێژەکەی لە ناوەوەی خانەدا (وێنە (٢)) بەڵام ماددە ئەندامی یەکانی ناوخانە لەبەر گەورەیی قەبارەیانە هاتوچۆکردنیان ئاسان نی یە. ئەمە لێرەدا وا دەگەیەنێت کە مادەکانی ناو گیراوەی دەرەوەو ناوەوەی خانە لەم بارەدا لە ڕوی خەستی یەوە هاوسەنگ نین بەڵام پەردەکە توانیویتی هاوسەنگی یەکی نەسرەوت بەدەست بهێنێت بە لەنگەر گرتنی ئەوجیاوازی یە وراگرتنی هاتوچۆیان لەو بارەدا ئەم ڕوداوە لێرەدا ناو دەبرێت بە جەمسەرگری (Polarization) و، پەردەکە دادەنرێت بە جەمسەرگرتوو
هاتوچۆیان لەو بارەدا ئەم ڕوداوە لێرەدا ناو دەبرێت بە جەمسەرگری (Polarization) و، پەردەکە دادەنرێت بە جەمسەرگرتوو (poLarizedMembrane) لەم کاتەدا دیوی دەرەوەی پەردەی خانەکە موجەب) (positive) وە دیوی ناوەوەی سالیب (Negative) دەبێت (وێنە ٣ - ١).

موجەبی دیوی دەرەوەی پەردەکە دەگەڕێتەوە بۆ زۆری ئایۆنی سۆدیۆم و پۆتاسیۆم کە بارگە موجەبن لەچاو ئایۆنی کلۆردا (Cl) کە بارگە سالیبە. بەڵام سالیبی دیوی ناوەوەی پەردەکە دەگەڕێتەوە بۆ زۆری ئەندامە مادە سالیبەکانی ناوخانە کە پۆتاسیۆم (K) ناتوانێت هەمویان بەندو هاوکێش بکات لەبەر کەمی ژمارەکەی لەچاو ژمارەی گەردی ئەم مادە ئەندامی یانەدا. کەوابو لەباری جەمسەرگری دا دیوی ناوەوەی پەردەکە لە چاو دەرەوەی دا سالیبە واتە: جیاوازی هەیە لە ئەرکی کارەبایی دەرەوەو ناوەوەی خانەدا کە ناو دەبرێت بە ئەرکی پشوو (Resting potential) نرخی ئەم ئەرکە هەمیشە بەسالیب لێك دەدرێتەوە چونکە لە ئەنجامی ئەو ئەرکەوە پەیدا دەبێت کە بارگە سالیبەکانی ناوەوە دەیخەنە سەر پەردەکە، ئەم نرخە لە خانە هەمە جۆرەکاندا لە نێوان (- ٢٠ تا - ١٠٠) مللی ڤۆلتە.

دەتوانرێت ئەم نرخە بە ئاسانی بدۆزرێتەوە بەهۆی ئەم هاوکێشەیەوە :-

ER = 58 log (K) lim
(K) out

ER - ئەرکی پشو

(K) in - خەستی پۆتاسیۆم لە ناوەوەی دەمارە ڕیشاڵەکە.
(K) out - خەستی پۆتاسیۆم لە دەرەوەی دەمارە ڕیشاڵەکە.
58 Log = ثابت

دەتوانین هۆی پەیدابونی ئەم جیاوازی یە لەم خاڵانەدا کۆ - بکەینەوە :-

١ - ڕێدانی پەردەی خانەو دەمارە ڕیشاڵ بۆ ئایۆنی پۆتاسیۆم وە کەم ڕێدانی بۆ ئایۆنی سۆدیۆم وکلۆر لە باری سستی دا.
٢ - بونی بەشێکی زۆر لە گەردی ئەندامی ی قەبارە گەورەی نەرێ لە ناوەوەی خانە، کە بە ئاسانی ناتوانن بە پەردەکەدا تێپەر ببن.
٣ - بوونی ئایۆنی پۆتاسیۆم لە ناوەوەی خانە بەڕێژەیەکی یەگجار زۆرتر لەچاو دەرەوەی پەردەکەدا.

یەکینە بەشێکی کەم لە ئایۆنی پۆتاسیۆم (K) بەپێی یاسای بڵاوبوونەوە دەچێتە دەرەوە ئەمەش دەبێتە هۆی زۆربوونی ئەم ئایۆنە لەسەر ڕووی دەرەوەی پەردەکە لەبەر ئەوە ئەم ڕویان بارگە موجەب دەبێت، هەر لەبەر هەمان هۆ ڕوی ناوەوەی پەردەکە بارگە سالیب دەبێت چونکە تا پۆتاسیۆم بڕواتە دەرەوە بارگەی سالیب بەجێ دەمێنێت ولەسەر ڕوی ناوەوەی پەردەکە کەڵەکە دەبێت کەوابو پۆتاسیۆم (K) تا زۆرتر بڕواتە دەرەوە دیوی دەرەوە موجەبی زۆرتر دەبێت وە دیوی ناوەوەش سالیبی زۆرتر دەکات.

لەباری سستی خانەدا پەردەکە جەمسەرگرە، لە لایەکی ترەوە جیاوازی یەك هەیە لە ئەرکی کارەبایی ئەم دیوو ئەو دیوی پەردەکەدا بە شێوەیەك کە دیوی ناوەوە سالیب و دیوی دەرەوە موجەبە بەڵام بە هاندانی دەمارەخانە تێکرا ئەم سیفەتانە دەگۆڕێت بۆوە دەست هێنانی ئەو کارە کە ناو دەبرێت بە دەمارەلێدان، چونکە ئەم کارە شەپۆلێکە لە گۆڕانی پلەی جەمسەرگری پەردەی دەمارەخانە ئەمەش کاتێك دەبێت کە توانای دەڵێنی ئەوپەردەیە بگۆڕێت. لە ئەنجامی ئەو تاقی کرد - نەوانەدا کە کراوە لەم بوارەدا دەرکەوتوە کە ئەو هاندانە ڕاستەوخۆ کار لە پەردەی خانەکە دەکات و دەبێتە هۆی گۆڕینی ڕەوشتی دەلانەدنی پەردەکە لە ناوچە هاندراوەکەدا بە شێوەیەك کە دەبێت بە پەردەیەکی باش دەڵێن بۆ سۆدیۆم (Na) وە خراپ دەڵێن بۆ پۆتاسیۆم (K) کەوابوو بە هاندان ئەو هاوسەنگی یە نەسرەوتە کە پەردەکە لەنگەری گرتبو نامێنێت. بۆیە ئایۆنی سۆدیۆم (Na) بە تەوژم دێتە ژوورەوە.

ئەم ڕووداوە لێرەدا ناودەبرێت بە نەمانی جەمسەرگری واتە (جەمسەر بەردان) هاتنە ژوورەوەی ئەو ڕێژە زۆرەی سۆدیۆم سالیبی دیوی ناوەوەی پەردەکە ناهێڵێت، بەمە جیاوازی ئەرك دەبێت بە

سفر، واته دیوی ناووەو دەرەوەی پەردەکە وەك یەکی لیٚ دیٚت. بەلاٚم یەکبینە هاتنە ژ ورەوەی سۆدیۆم ناهیٚلیٚت لەو رادەیەدا بمیٚنیٚتەوە بەلٚکو دیاردەکەی پیٚش هاندان هەلٚەوگیٚراو دەکات، دیوی دەرەوەی پەردەکە دەبیٚت بە سالیب وە دیوی ناووەوش بە موجەب (ویٚنە (٣ - ٢) بەمە ئەرکیٚکی تر دیٚتە کایەوە کە ناو دەبریٚت بە ئەرکی کار واتە وەدەست هیٚنانی دەمارەلیٚدان لە شویٚنی هاندانەکەدا وە بەپیٚی هاوکیٚشەی

EA = 58 log (Na) aut

(Na) in

دەتوانریٚت ئەرکی کار بە ئاسانی بدۆزریٚتەوە

EA = پەستانی کار

Na) out - خەستی سۆدیۆم لە دەرەوەی خانە

(Na) in خەستی یۆدیۆم لە ناووەوەی خانە.

بەپیٚ ی یاسای بون - یان - نەبون مەرج نی یە هەمو هاندانیٚك ئەرکیٚکی کاری بە دوادا بیٚت چونکە ناوچەیەك هەیە لە نیٚوان گەیشتنو نەگەیشتن بە ئەرکی کار کە ئەویش نزمەرادەیە ئەم ناوچەیە وەك سنوریٚك وایە کە دەبیٚت هیٚزی هاندانەکە وابیٚت ئەو سنورە ببریٚت ئەگینا کاری هاندانەکە ناتەواو دەبیٚت و لە ئاستی خۆی دائەمرکیٚتەوە بیٚ ئەوەی هیچ بەدەست بیٚنیٚت خۆ هەر ئەوەندە هیٚزی هاندانەکە توانی ئەو سنورە ببریٚت ئیتر ئەو هیٚزە چەند گەورە بیٚت یان بچوك، لە مەسەلەکە ناگۆریٚت چونکە ئەرکیٚکی کار پەیدا دەبیٚت بەهیٚزیٚکی دیاری کراو لە شیٚوەی شەپۆلیٚك دا دەگویٚزریٚتەوە بەرەو کۆتایی دەمارەریشاڵ و بە خیٚرایی یەکی دیاری کراو کە پەیوەندی نی یە بە هیٚزی هاندانەکەوە یان بە جۆرەکەیەوە.

ئەم دیاردەیە لەو هیٚلە بارودە (هیٚلیٚکی دیاری کراو) دەچیٚت کە لە سەریٚکەوە ئاگری پیٚوە دەنریٚت خۆ هەر ئەوەندە گەرمی بارودەکە گەیشتە پلەی کلٚپە کردن ئەوا لەو سەرەوە دەست بە سوتاندن دەکات و بە هیٚزیٚکی دیاری کراو دەروات بەرەو سەرەکەی تری بارودەکە، جا ئەگەر تینی سەرچاوە ئاگرەکە چەند بەهیٚز بیٚت یان بیٚ هیٚز وە یان ئەگەر گریٚکی گەورە بیٚت یان دەنکە شقارتەیەك هیچ لە باسەکە ناگۆریٚت. وەك دەرکەوتوە هیٚزی هاندانی دەمارە ریشاڵ بۆ گەیشتن بە ئەرکی کار دەبیٚت (١ / ٥ تا ١ / ٣)ی، ئەرکی پیٚشو کەمتر نەبیٚت. ماوەی گۆرانی (دەلٚین) لە پەردەی دەمارە ریشاڵ زۆر کورتە لە هەر خالٚیٚك دا لە چەند مللی چرکەیەك تیٚ ناپەریٚت بۆیە بە خیٚرایی یەکی یەجگار زۆر ئایۆنی سۆدیوم (Na) دیٚتە ژ ورەوە، چونکە پاش ئەم ماوە کورتە کوتوپڕ پەردەکە دەگەریٚتەوە سەر دۆخی جارانی واتە دەبیٚتەوە بە نادەلٚین بۆ سۆدیۆم و دەلٚین بۆ پۆتاسیۆم (K) بەم ئاوەژ و بونەوەیە بەشیٚکی زۆری ئایۆنی پۆتاسیۆم (K) بەپیٚ ی یاسای بلاٚوبونەوە بەگور دەرواتە دەرەوە. بەمە دیوی دەرەوەی پەردەکە دەبیٚتەوە بە موجەب وە دیوی ناووەوە بە سالیب (-) واتە دوبارە گەرانەوەی جەمسەرگری (Repalarization). هەندیٚك جار بەهۆی چونە دەرەوەی بەشیٚکی یەجگار زۆر لە ئایۆنی پۆتاسیۆم (K) ژمارەیەکی زۆرتر ئەندامە ماددە سالیبەکانی ناووەوە بەرەلاٚ دەبیٚت، ئەمەش دەبیٚتە هۆی بەرزبونەوەی پلەی سالیبی دوی ناووەوەی پەردەکە بەریٚژەیەکی زۆرتر لەچاو پلەی سالیبی پیٚش هاندانەکەدا بەم رِوداوە دەوتریٚت: جەمسەرگری بەرز (ویٚنەی (٤)) (Hyper polarization) هەر چەندە ماوەی مانەوەی ئەم بارە زۆر کورتەو بەخیٚرایی پەردەکە خۆی رزگار دەکات بۆ ئەوەی بگەریٚتەوە باری جەمسەرگری ئاسایی بەلاٚم ئەم رِوداوە زۆر گرنگەو بەتایبەتی لە ریٚکخستنی جولٚەی ماسولکەکاتدا کە لەداویی دا لیٚ ی دەدوییٚن.

دەمارەلیٚدان ئەو گۆرانانەیە کە لە ئاستی هاندانەکەدا روو دەدەن بەلاٚم بەرەنجامی ئەو گۆرانانە لە شیٚوەی شەپۆل دا بەپاڵ پەردەی دەمارە ریشاڵەکە بە خیٚرایی یەکی یەجگار زۆر بۆ کۆتایی دەمارە ریشاڵ دەگویٚزریٚتەوە رِون کردنەوەی ئەم رِوداوە چەند بیردۆزیٚکی لەسەرە بەلاٚم ئەوەی لە هەموویان پەسەند ترە لای زانایانی فرمان زانی بیردۆزی گیٚژەنی ناوخۆیی یە) ئەم بیردۆزە وا دەگەیەنیٚت کە دەمارە ریشاڵ تا لەباری سستی دا بیٚت دیوی ناووەوەی پەردەکەی لە چاو دەرەوەی دا سالیبە، بەلاٚم بە هاندان ئەم بارە لە ناوچە هاندراوەکەدا دەگۆریٚت واتە دەرەوەی پەردەکە دەبیٚت بە سالیب وە ناووەوە بە موجەبە بەلاٚم لە هەموو لایەکەوە ئەم ناوچەیە چ لە دەرەوە چ لە ناووەوە بە بارگەی جیاواز گەمارۆ دراوە (ویٚنە - (٣- ٢)) کەوابو جیاوازی هەیە لە ئەرکی کارەبای ئەم ناوچەیەو ناوچە هان نەدراوەکانی دەروبەری (چونکە جیاوازن لە بارگەدا) لەبەر ئەوەی ئەم تەزوە ناوچەیی یە بۆی هەیە ریٚ بکات بەرەو ناوچەکانی هاوسیٚ (لە ئەرکی کارەبایی بەرزەوە بەرەو ئەرکی کەم) بەم پیٚ یە تەزوەکە ناوچەیەکی تر دەگریٚتەوە و بە خیٚرایی یەکی یەگجار زۆر ناوچەی بە دوای ناوچەدا دەگویٚزریٚتەوە تا دەگاتە کۆتایی دەمارە ریشالٚەکە، (ویٚنە «٣ - ٣») هەر ناوچەیەك لەوانەی پیٚشو کە گۆرانی تیٚدا روو دابوو بە خرایی دەگەریٚتەوەدۆخی جارانی بە هاتنە ناووەوەی پۆتاسیوم (K) و کردنە دەرەوەی سۆدیوم (Na) ئەویش بەهۆی کرداریٚکەوە کە ناسراوە بە گواستنەوەی چالاك کە پەردەی دەمارەریشاڵ (لیٚرەدا) وەك ترومپایەك کار دەکات کە ناو دەبریٚت بە

ترومپای سۆدیۆم پۆتاسیۆم (Na K - pump) (وێنه ـ ٢) ئەم کاره بەوزه بەڕێوه دەچێت ئەویش بەگۆڕینی ماددەی ئەدینۆسینی سێ فۆسفێتی (A - T - P) بۆ ئەدینوسینی دووفۆسفێتی (A - D - P) له مایتۆکۆندریاکانی ناو دەماره ڕیشاڵ دا بەهۆی ئەنزیمێکەوه که ناو نراوه به Na - K). ActivatedATP ase) کەوابوو دەماره ڕیشاڵ دەتوانێت چەندین دەمارەلێدان به دوای یەکدا بەرێ بکات بێ ئەوەی ماندو ببێت و بگاته ڕادەی دەماره شەکەت بون گواستنەوەی دەمارەلێدان له دەمارەڕیشاڵ دا بەگەیاندن دەبێت که خێرایی یەکەی له ڕیشاله جۆراو جۆرەکاندا له شانتیمەترێکەوه بۆ ١٠٠ مەتر دەبێت له چرکەیەك دا، جیاوازی ئەم خێرایی یه دەگەڕێتەوه بۆ چەند هۆیەك لەوانه ـ بون یا نەبونی ماددەی چەورەبەرگ (Myelinted sheath) چونکه خێرایی گەیاندن لەچەوره ڕیشاڵ دا (Myelinted fibers) زۆرتره لەچاو دەماره ڕیشاڵه بێ چەوری یەکان دا (Non Myelinted fibers) ئەم خێرایی یه له هەندێك چەوره ڕیشاڵی لەش دا که ئەستوری دەگاته (٢٠) مایکرون نزیکەی (١٢٠) مەتر دەبێت له چرکەیەك دا، له کاتێك دا ئەم خێرایی یه له بێ چەوره ڕیشاڵەکان دا له چەند مەترێك تێپەر ناکات له چرکەیەك دا وەك ئەو ڕیشاڵانه که هەستی ئازار دەگوێزنەوه. هەروەها ئەستوری تەوەره دەورێکی گرنگی هەیه له خێرایی گەیاندن دا، چونکه تا تەوەره ئەستور بێت بەرگری کەم دەکات وه بەپێچەوانەوه لەبەر ئەوه خێرایی گەیاندن له تەوەره ئەستورەکان دا زۆرتره لەچاو تەوەره باریکەکان دا که بەرگری یان زۆرتره، هەروەها ڕێژەی ئۆکسجین و پلەی گەرمی دەستێکی بالآیان هەیه له خێرایی گەیاندن.

گواستنەوەی دەماره لێدان له خانەیەکەوه بۆ خانەیەکی تر، یەك ئاراستەی هەیه ئەویش له پەلەوەیه (Dendrite) بەرەو لەشەخانه (Soma) وه لەویشەوه بۆ تەوەره (Axon) و له کۆتایی تەوەرەوه بۆ سەرەتای پەلی دەمارەخانەیەکی تر تا دەگاته شوێنی مەبەست، وه به پێچەوانەی ئەم ڕێگایه کارەکه ڕوو نادات هۆی ئەمەش دەگەڕێتەوه بۆ شێوەی ئەو پەیوەندی یه که هەیه له نێوان کۆتایی تەوەرەی دەمارەخانەیەك و سەرەتای پەلی دەماره خانەیەکی تری دوای خۆی، ئەو پەیوەندی یه لەوێدا ناو دەبرێت به گەیەنگه (گەیێن) که جۆرێکیان کیمیایی یه وپێی دەڵێن (کیمیکه گه یەنگه) و ئەوی تریان کارەبایی یەو ناو دەبرێت به (کارەبا گەیەنگ) ئەوەیان که زۆر ئالۆزه و باوه له لەش دا، ئەوەی یەکەمیانه، که پەیوەندی یەکی ناڕاستەو خۆیه له نێوان دو دەمارەخانەدا به هۆی ئەو کەلێنەوه (Cleft) که ماوەکەی نزیکەی (٢٠ ـ ٣٠) نانومیتر دەبێت و کۆتایی تەوەرەو سەرەتای پەل لێك دادەبڕێت و ناسراوه به (گەیەنگەله کەلێن) (Synaptic Cleft) وله هەمان کات دا ئەم جۆره گواستنەوەیه ناسراوه به (گەیەنگه گواستنەوه) (Synaptic Transmi ssion). بەپێی ئاراستەی گواستنەوەکه ئەو دوو دەمارەخانەیەی ئەم دیوو ئەودیوی گەیەنگه دیاری دەکرێت چونکه یەکێکیان دەکەوێته پێش گەیەنگەوه (pre synaptic) که دەمارەلێدان دەگەیەنێته گەیەنگه، و ئەوی تریان دەکەوێته پاش گەیەنگەوه (post Synaptic) که دەمارەلێدان له گەیەنگەوه وەردەگرێت و لەبەر ئەوەی که دەمارەلێدان له کۆتایی تەوەرەوه دەگوێزرێتەوه بۆ سەرەتای پەل، کەوابو کۆتایی تەوەره بەشێکه له پێش گەیەنگه و سەرەتای پەلیش بەشێکه له پاش گەیەنگه، وه جیاوازی پێکهاتنی ئەم دوو بەشەیه بوته هۆی ئەوەی که دەماره لێدان تەنها به یەك ئاراسته بگوێزرێتەوه ئەویش لەپێش گەیەنگەوه یه بۆپاش گەیەنگه و به پێچەوانەوه ڕوو نەدات. ئەگەر له لقەکانی کۆتایی تەوەره بکۆڵینەوه چەند دەرچویەکی خر یان هێلکەیی یان بەسەرەوەیه که ناو دەبرێن به (کۆتایی یه دوگمەکان) (TerminalBottons) یان (کۆتایی یه پێ یەکان) (End feet) که ژمارەیەکی زۆر مایتۆکۆندریاو (Mitochondria) ورده تورەکەیان تێدایه که پێ یان دەڵێن گەیەنگه چیکڵدانه (Synaptic Vesicle) (وێنه ـ ٥) ئەم چیکڵدانانه ئەو مادده کیمیایی یەیان تێدایه که به هۆیەوه دەمارەلێدان له گەیەنگەدا دەگوێزرێتەوه، لەبەر ئەوه ناو دەبرێت به (دەماره گوێزەرەوه (Nerve TransmiHor) وەك ماددەی کۆلین (Acetyle Vholine) و نۆر ئەدرینالین (Nor Adrena line) وسیرۆتۆنین و (Serotonin) دوپامین و (Dopamine) ئەدرینالین و (Adrenaline) گلایسین (Glycine) وه ترشی کلوتامیك (Glutamic Acid). بەلام گرنگترین و باوترینی ئەم مددانه ئەوەی یەکەم و دووەمه که دەردانیان لەم ناوچانەدا به تەواوی سەلمێنراوه لەبەر ئەوه دەمارەڕیشاڵەکانی لەش بەپێی دەرد نی ئەو دو جۆره ماددەکیمیایی یانه دەکرین به دوو بەشەوه، بەشێکیان که ئەستیل کۆلین دەردەدەن پێ یان دەڵێن کۆلینەرجینەکان (Cholinev gic fibers) وەك ئەو دەماره ڕیشاڵانه که پەیوەندی یان هەیه به ماسولکەکانەوه وه گشت ڕیشاڵەکانی پێش گرێ به بەسۆز و تەنیشته بەسۆزەکانەوه (Pora Sympathetic) وه دەماره ڕیشاڵەکانی دوای تەنیشته بەسۆزه گرێ (post canglionic) لەگەڵ کۆتایی ئەو دەماره ڕیشاڵانەی دوای بەسۆزەگری که پەیوەندی یان هەیه به ئارەقه ڕژێنەکانەوه. بەلام بەشی دووەمی دەماره ڕیشاڵەکان ئەوانەن که ماددەی نۆرئەدریتالین دەردەدەن و ئەو

دەبــرێن بە ئەدرینــەر ریشـال (Adrenargic Fibers) وەك کۆتـایی ئەو دەمارە ریشاڵانەی دوای گرێ بەسۆزەکان .

ئەم مادده کیـمیـاییـانــە بە گشتی دەبنــە هۆی گواستنــەوەی دەمارەلێدان لە گەیەنگەدا و لە لایەکی تریشەوە دەبنە هۆی گۆرینی پەستــانی کارەبـایی پەردەی دەمـارە خانـەی دوای گەیـەنگـە واتـە سەرەتـای پەل . گواستنـەوەی دەمـارەلێدان لە گەیەنگەدا لەو کاتەوە دەست پێ دەکــات کە ئەرکی کار دەگــاتــە کۆتـایی تەوەرەی پێش گەیەنگە (pre synaptic) بە گەیشتنی ئەم ئەرکە پەردەی پێش گەیەنگە جەمســەرگـری نامێنێت، لەم کاتـەدا ئایـۆنی کالیسیـۆم (Ca) تەوژم دەباتە سەر ئەم پەردەیەو دەبێتە هۆی بەستنی گەیەنگە چیکڵدانەکان بە پەردەکــەوەو کون کردنــی پەردەکــە لەو ناوچــانــەدا، بەمــە ماددەکیمیــایی ناوچیکڵدانـەکـان بە خێـرایی یـەکی هیجگـار زۆر دەرژێتــە ناو کەلێنی گەیـەنگـەوە، بە گەیشتنی ئەم مادەیـە پەردەی پلازمـای پاش گەیـەنگـە پێشـوازی دەکـات بە هۆی ئەوپێکهـاتـوە کیمیـایی یـانەی سەریەوە کە پێیان دەڵێن (وەرگرەکان) (وێنە ـ ٥ ـ) (Receptors) بە یەکگـرتنی دەمـارە گوێـزەر و وەرگر بەستێك (ئاڵۆزە) (Complex) پێـك دێت لە هەردوکیــان کە دەبێتــە هۆی کردنـەوەی کونیلەکانی پەردەی پلازمای پاش گەیەنگە (پەل) بۆ هاتنە ژ ورەوەی ئایــۆنی سۆدیـۆم (Na) و روودانی نەمـانی جەمســەرگـری و بەدەست هێنـانی پەستـانی کارو دەمارە لێدان وە گواستنەوەی لە خانەی پاش گەیـەنگەدا بەهەمان رێگەی پێشو، لەبەر ئەوە ئەبینین کۆتایی تەوەرە (پێش گەیـەنگە)بە شێوەیەکە کە هەمیشە نێرەر (Transmitton) دەبێت وەسەرەتای پەلیش (پاش گەیەنگە) هەمیشە وەرگر دەبێت .

ئەو گۆرانـانەی کە بەسەر پاش گەیەنگەدا هات بە هۆی راپەرینو بزوانـدنی دەمـارە خانەی پاش گەیەنگە بۆ گواستنەوەو گەیاندنی ئەو دەمارە لێدانە بەرەو شوێنی مەبەست ئەگەر هاتو ماسولکە بێت یا لوو (رژێـن)وە یان هەر شوێـنیکی تر، لەبــەر ئەوە ئەم جۆرە گۆررانــە راستەوانەیە ناو دەبرێت بە وروژاندنی ئەرکی پاش گەیەنگە (EPZP) (Excitutor post Synaptic potential) بەلاّم لە هەمـو دەمـارەکاندا ئەم کارە راستــەوانــە نابێت بەڵکو کاری هەندێك ئاڵۆزاو (Complex) دەبێتە هۆی کردنەوەی ئەو کونیلانەی پەردەی پاش گەیەنگە کە تەنها رێگە دەدەن بە پۆتاسیۆم (K) وکلۆر (U) (کلۆر بۆ ژ ورەوە پۆتاسیوم بۆ دەرەوە) واتە زۆر بوونی نەرێیی ناوەوەو بەرزبونەوەی پلەی جەمسەر گری کە ناسـراوە بە جەمســەرگـریی بەرز (Hyper polarization) بەمە پلەی نزمــەرادە (Therahold) بەرز دەبێتــەوە بە شێـوەیـەك کە هێـزی هانــدان بە ئاســانــی نایگــاتێ بۆلابــردنی جەمســەرگــری و (Depolarization) و روودانــی کاری ئەرك (Action potential). کەوابــو ئەم کارە لێــرەدا بوە هۆی وەستــانـدنی کاری ئەرك و دواخستنی بۆ ماوەیـەك، لەبـەر ئەوە ئەمـە جۆرە گۆرانـەیـان ناو دەبـرێت بە دابین کردنی ئەرکی پاش گەیــەنگــە (Inhibitorypost synaptic poten tial) (IPSP) بەمــەدا دەردەکــەوێت کە کیمیکــە گەیـەنگـە دوو جۆرە، یەکێکیان وروژێنەر (Excitatory) کە دەبێتە هۆی راپەرین و بزواندنی پەردەی پاش گەیـانگــە و رودانــی ئەرکـی کار، وە ئەوی تریــان دابین کەرە (Inhibitory) کە دەبێتــە هۆی وەستاندن و دواخستنی ئەرك لە پەردەی خانەی پاش گەیەنگەدا (وێنە ـ ٦) هۆی ئەم دوو ئەنجامە جیـاوازەی کاری گەیـەنگەکان دەگەرێتەوە بۆ جۆری وەرگرەکەی ناو ئاڵـۆزاوەکە (Complex) چونکە دەمارە گوێزەرەوەکە هەرکامێکیان بێت هیچ لە بەستەکە ناگۆرێت، ئەم دوو جۆرە کارە جیاوازە، گرنگی لە رێکخستنی جوڵـەی ماسـولکـەکـان دا بە تایبەتی پەیکەرە ماسولکە Skeletal Muscle لە باری ئاســایی و رودانی پەرچ دانـەوەدا (پـەرچ کردار) واتـە وەڵام دانـەوەی درکـەپـەتەك پێش گەیشتنی تەزووەکە بە دەمــاخ، وەك لە چەمــێنــــە پەرچ دانــەوەدا (Flexure Reflex) دەردەکـەوێت کە جۆرێکـە لە وەڵام دانـەوەی خێـرای درکـەپـەتـك بەرامبـەر بەو کارە زیـان بەخشـانـەی کە دەکـرێتـە سەر لەش: وەك گەیـانـدنی کارێکی ئازاراوی لە پێستــەوە بۆ درکـەپەتك بەهۆی ئەو دەمارانەوە کە ناسراون بە هەستەدەمارەکان .

لێـرەدا کوتـوپـر درکـە پەتك وە بە خێرایی بەهۆی جۆرێکی تر لە دەمــارەوە کە ناســراوە بە بزوێنــە دەمــار وەڵام دەنێــرێت بۆ ئەو ماسولکانەی پەیوەندی‌یان هەیە بە ناوچە ئازار دراوەکەوە بەمە کوتوپر هەنــدێــك ماســولکــە کرژ دەبێت و ناوچــە ئازار دراوەکـەی پێ دووردەخـرێتـەوە لەسەرچاوەی ئازارەکە. ئەم گۆرانە راستەوانە بوواتە لە جۆری وروژانـدنی پەستـانی پاش گەیـەنگـەیـە (EPSP). بەلاّم هەنـدێکی تر لە ماسـولکـەی هەمـان ناوچە، یان ـ ـ ناجەیە لە جیاتی ئەوەی کرژ بێتەوە خاو دەبێتەوە بۆ ئە ـ ـ نەواوی رێگە بدەن بە کرژ بــونی ماسـولکـەکـانی پێشـو کە (بـوونـە) هۆی چەمینـەوەو دورخســتنەوەی ناوچەی ئازار دراوەکە .

ئەم جۆرە گۆرانە ناو دەبرێت بە دابینکردنی ئەرك پاش گەیەنگە (IPSP) (وێنــە ـ ٧) هەر چەنـدە کیمیکـە گەیەنگە ئاڵۆز تر و باو ترە لە لەش دا بەلاّم لە هەمان کات دا دەبێتە هۆی دواخستنی گەیاندنەکە بە رادەی (١ . . و. تا ٥ . . و.) چرکـە بەهـۆی ئەوگۆرانـانـە کە رو دەدات لە پێش گەیـانگـەو پاش گەیـانگـەدا، بە پێچـەوانەی کارەبا گەیـانگـەوە کە پەیـوەنـدی کارەبایی تێدا بەردەوامەو گەیاندنەکەشی

بەریگـــەی پەرینـــەوەیـــە نەك گواستـــەوە بەهـــۆی كیمیكـە ماددەوە لەلایەكی ترەوە ئەو دەمارە گوێزەرەوانە كە ماددەی كیمیاین و لەكاتی گواستنـــەوەی دەمـارە لێـدان دا دەرژێنـە گەیـانگەوە، مانەوەیان لەم ناوچـــەیـــەدا رێ لە گواستنـــەوەی دەمـارەلێـدانێكی تر دەگـرێت بە رادەیـەك هەنـدێـك جار دەبێتە هۆی نەخۆشی دژ وار بۆ خاوەنەكەی لەبـەر ئەوە پاش دەردانیـان بەچـەنـد میللی چركـەیەك دەبێت لەكار بخرێت. جا بۆ ئەم مەبەستە ئەنزیمی تایبەتی هەیە كە دەبێتە هۆی شی كـــردنـــەوە، یان وەستـــانـــدنی چالاكی یـــان وەك ئەنـــزیمی كۆلین ستریز (Choline Strase) كە ئەسیتال كۆلین

شی ئەكـاتـەوە بۆ كۆلین (Choline) و سركـات (Acetate) هەروەها ئەنـــزیمی مۆنـــامین ئوكسیـــدز (Monamin Oxidase) كە ماددەی نۆر ئەدرینالین (Nor Adrenaline) شی دەكاتەوە

جا لەبـەر ئەوە لە كاروبـاری پزیشكـایـەتی دا هەنـدێـك مادەی كیمیـــایی وەك كیـــوراری (Carare) و ئەتـــروپین (Atropine) بەكـــار دەهێنـرێت بۆ وەستـانـدن و لە كار خستنی كیمیكە گوێزەرەوەكان لە هەندێك باری نەخۆشی دا . .

پەراوێزەكان :-

---

١ - دەمارەلێدان (دەمارە راگەیاندن) - الحافز العصبي

٢ - تەوەرە - المحور

٣ - الليف العصبي ریشالەدەمار

٤ - پەل (لق و پۆپ) - الشجیرات نیمچە درەخت

٥ - زیندە گۆڕران - التغیرات الحیویة

٦ - پەردە - الغشاء او الغلاف Membrane

٧ - هاندان - التحفیز Stimulus

٨ - مادەی ئەندامی - المادة العضویة

٩ - ترشی ئەمینی - الحامض الامیني Amino Acid

١٠ - ترشە ناوك - الحامض النووي Naclic Acid

١١ - دەلاندن (پیاهێلی) : النفاذ PermabiLity

١٢ - نەسرەوت - قلق

١٣ - جەمســەردا - المستقطب

١٤ - هاوكێش - متعادل

١٥ - (ئەرك) - الجهد Potential

١٦ - (بەردەوام) - باستمرار

سالیب: نەرێ

موجەب: ئەرێ

١٧ - بلاوبوونەوە - الانتشار Diffusion

١٨ - ســـت (ناچالاك) - غیر فعال

١٩ - ئاوەژو (سەرموژێر) - مقلوب

٢٠ - جەمســەر بەردان - زوال الاستقطاب Depolarization

٢١ - ئەركی كار - جهد الفعل Action PotcmtiaL

٢٢ - بوون - یان - نەبوون - كل الشيء - او - لاشيء ALL or none

٢٣ - نزمەرادە - العتبة ThreshoLd

٢٤ - پلەی گلپەكردن - درجة الاتقاد

٢٥ - مللی چركە = ١ . . و. چركە - m sec

٢٦ - گەڕانەوەی جەمســەرگری - عودة الاستقطاب

٢٧ - جەمســەر گریبەرز - الاستقطاب العالي

٢٨ - گێژەنی ناوخۆیی - دائرة المحلي

٢٩ - گەمارۆ - محاصر LocaL Circuit

٣٠ - گواستـنەوەی كاریگەر - النقل الفعال Active Tyansport

٣١ - ترومپا - المضخة pump

٣٢ - ATP - ادینوسین ثلاثي الفوسفیت

Adenosine Tri Phosphate

سێ جار فوسفاتی ئەدینۆسین

٣٣ - مایتوكوندریا (ووزەماڵ) Mitochondria

٣٤ - شەكەت :- الاعیاء Nerv Fatique

٥٣ - گەیاندن - التوصیل Conduction

٣٦ - گەیەنگە دەمار - الوصلة العصبیة Synapse

٣٧ - نانومیتر = ١٠ ملم

٣٨ - چیكلدانە - الحوصلة Synaptic Vesicle

٣٩ - پێش گرێ - قبل العقدیة Pre gamgiionic

٤٠ - بەسۆز - العطوف Sympathefic

٤١ - تەنیشتە بەسۆز - العطوف المحیطی Pora Sympathetic Receptor

٤٢ - وەرگر = المستقبل پێش وازكر

٤٣ - دەمارە گوێزەرەوە - العصبي nerve Tramsmittor

٤٤ - ئالۆزاو - المعقد Complex

٤٥ - نێرەد گوێزەرەر - الناقل Transmitton

٤٦- رژێن : لوو - الغدة

٤٧ - وروژاندن - التهیج Excitatory

٤٨ - دابین - كج - وقف Inhibit

٤٩ - پەرچ دانەوە (پەرچەكردار) - المنعكس - الفعل الانعكاسي Reflex

٥٠ - دركە پەتك - الحبل العصبي Spinal Cord

٥١ - چەمین (نوشتاندنەوە) - الانثنای

٥٢ - هەستە دەمار - العصب الحسي Sensory Nerre

٥٣ - بزوێنە دەمار - العصب الحركي Motor Nerre

سەرچاوەکان

١/ سەرچاوە عەرەبی یەکان :ـ

١) الدكتور محمد حباوي/ الخلية/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

1/ GAYTO, «TEXT BOOK OF MEDICAL PHYSIOLOGY». 7 th EDITION. SAUNDERS COMPANY. 1986.

2/ K.M BYhov. TEXT BOOK OF OHYSIOLOGY. MOSCOW.

3/ GROVE AND NEWELL «ANIMAL BIOLOGY», 7 th EDITION. LONDON.

4/ WILSON, J.A. «PRINCIPLES OF ANIMAL PHYSIPLP. GY». NEWYOUK. 1972

5/ DAVID KIRK. «BIOLOGY TO DAY»- NEW YOURK. 1966

ملخص البحث :

النبضة العصبية

عبدالرحمن حمه جاوه‌ش

ان لغة الاعصاب هي الحوافز العصبية التي هي عبارة عن موجة من التغييرات الكيميائية والفيزيائية والكهربائية تسير بمحاذاة غشاء الليف العصبي يتكون هذا الحافز نتيجة لتغير في درجة استقطاب غشاء الليف او التغير في فرق الجهد الكهربائي على جانبي الغشاء وان مقدار الجهد يتراوح بين (ـ ٢٠ الى ـ ١٠٠) مللي فولت والذي يسمى بجهد الراحة وان الحافز العصبي في تكونه يتبع قانون كل شيء أو لاشيء حيث هناك نقطة في طريق حدوثه يجب اجتيازها والتي تسمى بالعتبة او الحد الادنى (مستهل) فان كانت قوة الحفيز دون الحد هذا فأنه يزول من موقعه دون حدوث اي حافز وان اجتاز الحد فيتكون حافزاً عصبياً ذا قوة معينة متمثلة بموجة من جهد الفعل الذي يسير بسرعة كبيرة على امتداد الليف وفى انتقاله يتبع نظرية التيار المحلي

ومن الضغط العالي الى الضغط الواطيء. وفي سيره عبر الخلايا العصبية تمر بمناطق تسمى بالوصلات العصبية حيث هناك نوعان منها

١) الكهربائية

٢) الكيمائية

حيث يعتبر اعقد واشيع من الاول وان اهمية هذه الوصلات تعود الى عملها في السيطرة على السماح لنقل الحافز العصبي باتجاه واحد فقط.

والامر هذا يعود الى الاختلاف الموجود في تركيب كل من نهاية المحور الذي يعتبر جزء من الخلية قبل الوصيه وبداية القطب للخلية بعد الوصلية.

وان الالياف العصبية نوعان حسب نوع الناقل العصبي الذي يفرزها.

١ ـ الالياف الكولنرجية : والتي تفرز مادة الاستيل كولين

٢ ـ الالياف الادرينرجية : والتي تفرز مادة النور ادرنيالين

اتحاد هذه المواد الكيمائية بالمواد المستقبلية الموجودة على غشاء بعد الوصلية تكون معقد المسؤل عن تحديد نوعية الحافز وتأثيره

اذا كان من نوع التهيجي EPSP الذي يؤدي الى حدوث عمل معين، او كابحي PSP الذي يؤدي الى تأخير او توقف العمل وذلك حسب حاجة الجسم.