

أعلى قيمة ل جهد الفعل  
+ 40 mV

جهد الفعل  
( اعادة الاستقطاب )  
تغلق قنوات الصوديوم  
تفتح قنوات البوتاسيوم

جهد الفعل  
انعكاس القطبية  
تفتح قنوات الصوديوم  
تبقى بعض قنوات البوتاسيوم مفتوحة

جهدُ الفعل

( مليفولت )  
الوقت ( مليثانية )

جهد الراحة  
الاستعادة

فترة الامتلاء  
عمل مضخة الصوديوم- بوتاسيوم

قيمة جهد الراحة -70mV

جهد الفعل يدوم 1.5 ملث ثانية

قيمته تصل إلى -80mV

جهد الراحة  
( الاستقطاب )  
قنوات الصوديوم مغلقة  
قنوات البوتاسيوم مغلقة وبعضها تفتح

## ● 1- فتره جهد راحه : تتصف خليه بالاستقطاب

- ▲ تركيز ايونات صوديوم خارج اعلى بالنسبه الي داخلها
- ▲ وتركيز ايونات بوتاسيوم داخل اعلى بالنسبه الي خارجها
- ▲ وبروتينان سالبه داخل اعلى
- ▲ قنوات صوديوم مغلقة
- ▲ بعض قنوات بوتاسيوم مفتوحة
- (تنتقل أيونات البوتاسيوم إلى الخارج وإلى الداخل)

- ▲ ويصبح داخل غشاء الخلية سالبة (-)
- ▲ خارج الغشاء الخلية موجبة (+)

◆ قيمة جهد الفعل (mv -70)

## ● 2- فتره جهد فعل: تتصف الخلية العصبية بأن انعكاس الاستقطاب

- ▲ تفتح قنوات الصوديوم
- ▲ بعض قنوات البوتاسيوم مفتوحة
- ▲ تنتقل ايونات الصوديوم من الخارج إلى الداخل
- ▲ تنتقل ايونات البوتاسيوم إلى الخارج
- ▲ سيصبح في نهايه عمليه انعكاس الاستقطاب
- (عند قيمه +40) تركيز أيونات الصوديوم داخل الخلية أعلى
- ▲ تركيز أيونات البوتاسيوم خارج الخلية أعلى

- ▲ فيصبح داخل الخلية موجب
- ▲ وخارج الخلية السالب

◆ قيمة جهد الفعل +40

(يبدأ جهد فعل من قيمه ( -60mv )

### ● 3- فتره اعاده استقطاب :

- ▲ تنغلق قنوات الصوديوم
- ▲ تنفتح قنوات البوتاسيوم
- ▲ تنتقل ايونات البوتاسيوم من الداخل إلى الخارج
- ▲ تركيز ايونات بوتاسيوم في هارج اعلى مما هو في داخل
- ▲ تركيز ايونات صوديوم في داخل اعلى مما هو في خارج
- ▲ يصبح داخل الخلية سالبة
- ▲ خارج الخلية موجبة

- ▲ تدل على انتهاء جهد الفعل ولكن الخلية العصبية لا تستقبل ولا ترسل أي سيالات كهربائية



### ● 4- فترة الامتناع :

- ▲ قنوات الصوديوم مغلقة
- ▲ قنوات البوتاسيوم مغلقة
- ▲ تركيز أيونات الصوديوم داخل الخلية اعلى
- ▲ تركيز أيونات البوتاسيوم خارج الخلية أعلى

تؤدي (تعمل) مضخة الصوديوم البوتاسيوم التي تعمل بالنقل النشط

- ▲ تنقل أيونات الصوديوم إلى خارج الخلية
- ▲ وتنقل أيونات بوتاسيوم إلى داخل الخلية

- ▲ ويمكن الخلية الآن أن تستقبل السيالات كهربائية وأن ترسل سيالات كهربائية

◆ يوصل فرق جهد عندها الي (-80mv)