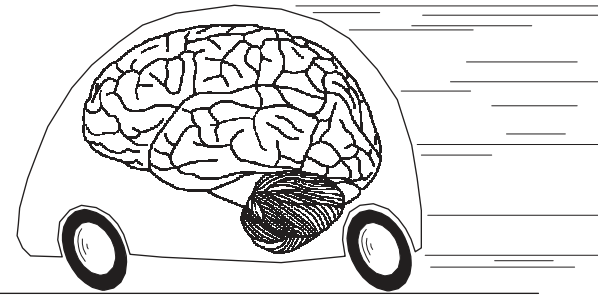


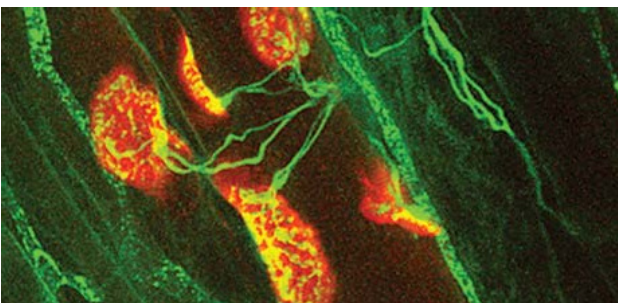
Harakati



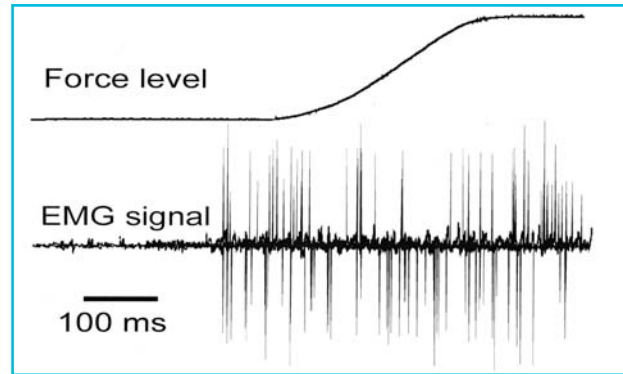
Fikiria hali ya kushika Mpira . Niraisi? Unaaeza kuona hivo, lakini unaweza kufanya hivo kwa harakati rahisi , aikil yako inabidi ifanye kazi muhimu .twachukulia ni rahisi lakini ,ikiwa kuna haja ya kupaganga:jee mpira ni mwepesi au mzito ? itapitia kwa njia gani na takwnda kwa uharaka vipi ? kuna mawasiliano : vipi mtu naasiliana na mikono ili awez kushika mpira huo na vipi utalishik avizuri zaidi?na kuna mambo lazima uyachunge : jee mkono wako utaupata katika hali ya sawa na kidole utashika vizurina wakati ? Wataalamu sasa wanjua kuna nyanja nyingi katika bongo ambazo zinahusiana . harakati za Neural katika nyanja hii inhusisha kuunga nyoro - a motor hierarchy - kutoka kwa cerebral cortex na basal ganglia kuuenda kwa cerebellum na spinal cord.

Sehemu ya misili ya neurol

Kukiwa chini ya motor hierarchy, katika spinal cord, mamia ya nerve cells zinazo itwa motor neurons izinazidi kuwaka . Axons ya neurons zinatoka nje ya mnyoro wa msiuli. Zinatoa tawi za The terminal axons katika kila motor neuron form inayounda **neuromuscular junctions** katika idadi mahsusi (Tizama taswira chini).kila nguvu ya kazi katika motor neuron inasabaibsha kutolewa kwa causes neurotransmitter kutoka kwa mwisho nerve na kuleta maasiliano ya nguvu za kazi katika kila mshoro wa misuli . hii inasababisha Ca^{2+} ions kutolewa katika hazina ya intracellular ndani katika kila shoro wa misuli .hii inasababisha mkunjano wa msiuli na kutoa nguvu na harakati .



Kufanyamsiuli ya knjajane , nerves zinaunda maasiliano na msiuli katika sehemu ya nuromuscular .ikiwa inakua ,mishipa ya zaidi yanaenda katika mishoro ya misuli,lakini , kulinna na mashindano baina ya neuron , si yote bali noja yao ndio inaharakishwa .Kufaulu kwa mwisho kwa nerve baadae kunafnya kutolewa kwa neurotransmitter acetylcholine katika molecular detectors maalumu katika "motor endplate" (stained red). Taswira hii ilipigwa kaw kutmia confocal microscope.



Recordings of the electrical activity associated with muscles (electro-myographic activity).

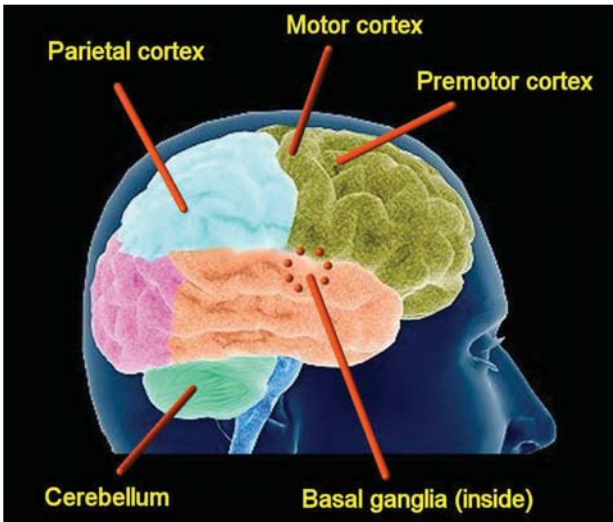
Matukio ya kiumeme katika misuli ya mikono yanaweza kusajiliwa na kipaza sauti ,hata ndani ya ngozi na hizi electro-myographic recordings (**EMGs**) zinaweza kutumiwa kupima daraja ya harakati katika kila misuli (Tizama taswira juu).

Uti wa mgongo unafanya kazi kubwa katika kudhibit misuli katika sehemu tofauti za reflex pathways. Miongoni mwayo ni kupatikanwa kwa reflexes ambayo inakinga kutoka na kupatikana na maafa ya vitu moto , na stretch reflexes ambayo ina dori la kutengeneza msimamo .Mshutuko maarufu wa goti ni mfano wa stretch reflex ambao ni maalumu kwa sababu inahusisha sampuli mbili za nerve cell - sensory neurons amabo inatoa ishara katika urefu wa misuli,amabyo inaunganisha kituo katika motor neurons ambayo inasababisha harakati. Mishutuko hii inashirikiana na nyengine ngumu sana,kaitka mtiwa ngongo amabyo inapanga tabia tofauti , kama vile harakati kwa mpigo maalumu kwenye mikono na kufanya ikimbie .Hii inahusisha kiunganisho na kutoa motor neurons.

Motor neurons ni njia ya mwisho katika mssuli amabyo inaharakisha mifupa yako .Hata hivyo , bongo lina tatizo kubwa la kudhibiti harakati za cells hizi . jee misuli yapi iharakisha kupata shugli maalumu , na vipi na sampili gani ?

Sehemu ya juu ya hierarchy-motor cortex

Katika mwisho wa upande mwingine wa motor hierarchy, katika cerebral cortex,numbari maalumu a za uhasibu zinaletwa na maelfu kumi kadha ya cell ya kila sampuli ya harkati .Hesabu hizi zinahakikisha kua harakati zinachukuliwa kisawa na kwa uagalifu.Kati ya baina ya cerebral



Sehemu tofauti za bongo zimehusisha katika kudhibit harakati

cortex na motor neurons za uti wa mgongo sehemu ya shina la bongo inachanganya ujumbe wa miguu\mikono pamoja na misuli kupeleka kwa uti wa mgongo ili kuleta ujumbe katika cerebral cortex.

Motor cortex ni chembe zilizo nyembamba za tissue zinazo tembea katika sehemu ya ubongo, kuenda mbele ya somatosensory cortex (tizama ukasa wa 12). Hapa tutaeleza ramani kamili ya mwili; mishipa ya cells ambayo inasababisha harakati katika miguu na mikono (kupatia kwa ulinganishaji wa kutoka kwa motor neurons kuenda kwa uti wa mgongo) zinapangwa kimipangilio kimwili vyema: kwa kutumia usajili wa electrode neuron inaweza kupatikana katika sehemu hii ya ramani pahali popote ambazo zinakua na nguvu kwa visekondi 100 kabla ya harakati kupatikana kwenye misuli. Kitu hasa kinacho kwenda sambamba na motor cortex ni mada inayotaka mjadala mrefu- je! Cells katika cortex zinafanya sambamba na kazi inayotakikanwa kufanyika na mtu ndio inajikumja kufanya? Jawabu la, suala hili lina kuja kinyume chake kua tofauti- Neuron moja haziwezi kufanya sambamba. Baada yake population code inatumiwa ambapo inapewa kwa kuchoma mkusanyiko wa neuron.

Mebele ya motor cortex kunapatikana sehemu kabla yake ambayo inapatikana upangaji wa harakati, kutayarisha nyaya za spinal kufanya kazi, na katika shuguli hii kunapatikanwa uhusiano baaina ya harakat ya kuona na jinsi ya kuahamu. Kuvumbuliwa kwa utafiti unaohusisha neuron zinazo fanya kazi kama kioo. (**mirror neurons**) katika nyan zinazo jibisha wakati nyani anapoona harakati za mkono wa mnyama mwingine akifanya harakati hiyo hiyo. Mishipa ya neuron ya kioo ni muhimu zaidi kudhibiti na kufahamu kitendo. Nyuma ya motor cortex, katika parietal cortex, idadi ya sehemu kadha za cortical zinahusika na uakilishaji wa mwili na hisia ya uonaji na tunachosikia kwenye mazingara, zinaonekana zikifuata ramani ambapo mikono na miguu, na zinapoleta hua na kwa makusidio ya kufuata nidhamu. Uharibifu katika sehemu hii, kwa mfano



Majaribio katika harakati

Ninani anaenipeleka? Jaribu majaribio haya na rafiki yako. Chukua kitabu kigumu katika mkono wako wa kulia. Sasa beba kitabu hiko katika mkono wa kushoto. Kazi yako ni kubakisha mkono wa kulia!! waweza kuliona hili rahisi. Sasa jaribu tena, weak mikono yako ikiwa rafiki anakubeba kitabu. Watu wachache wanaweza hilo. Usijali; it takes very many trials to be able to get eveninchukua muda mrefu kua na ujuzi na kufanya hivyo kwa urahisi mwenyewe.

Majaribio haya yanatufahamisha kua sehemu ya mishipa ya hisia katika bongo lako yana ujuzi zaidi kuhusu uanyo tenda mwenyewe kuliko ukimtizama mtu.



Baada ya kupatwa na mshtuko wa moyo, inaweza kupelekea kutoweza kukipa kitu, au hata kupuuzwa kinacho endelea katika mazingara yanayokuzunguka.

Basal ganglia

Basal ganglia ni sehemu ya viungunishi zianzo patikana chini ya cortex ndani mwa cerebral hemispheres. Zinafanya kazi kubwa ya kuanzisha harakati,

"...kioo cha neurons kinafanya kazi ya kiakilia kinachofanya kazi DNA kwa biologia: zitaleta ufungamano na kusaidia akili kufanya kazi bora. They are the Zainasaidia sana kueza kuleta kuleta mabdiliko kwa Bongo". V.S. Ramachandran

Ingawa haifahamiki kikamili jinsi inavyo tendeka. Basal ganglia inaonekana kufanya kazi kama kichujio, kuchagua ujumbe katika idadi za kazi inayo kuja inaichukua kutoka sehemu ya nusu ya mbele ya cortex (sensory, motor, prefrontal na limbic regions). Natija au kinachotolea katika basal ganglia inapeleka katika sehemu ya motor cortical.

Ugonjwa maarufu unaotokana na matatizo ya motor ni, **Parkinson's disease**, ugonjwa huu unajulikana kufa kutetemeka viungo na shida kuanzisha harakati. Hii ni kana kwamba kazi ya usafirishaji kwenye basal ganglia imezibika. Tatizo kkubwa ni la kuzalisha upya neuron katika sehemu ya bongo inayeitwa substantia nigra (inaitwa hivyo kwa kuwa inaonekana kwa nyeusi), ambapo axon zilizo ndefu zinatoa neurotransmitter **dopamine katika basal ganglia** (tizama taswira ya utafiti mpya). Mpangilio wa dopamine wa axons katika neurons za basal ganglia ni wa (intricate), unaopendekeza umuhumu wa maingiliano baina ya neurotransmitters tofauti. Matibabu ya L-Dopa, ambayo inabadilisha kuifanya dopamine katika bongo inahazini dopamine katika daraja tofauti na kuhazini miondoko (tizama sura 16)

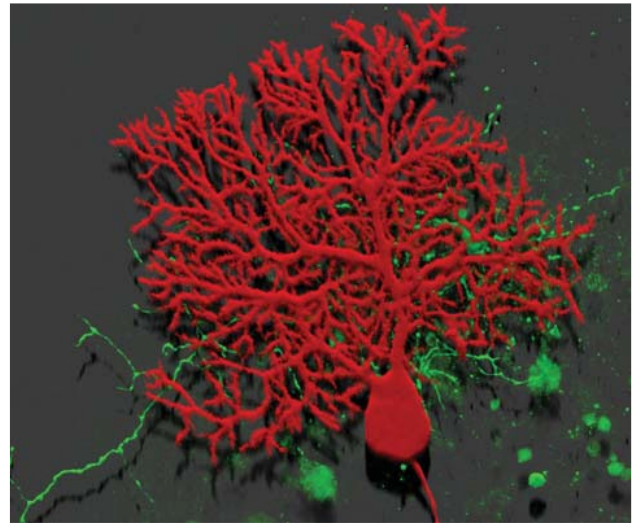
Basal ganglia pia zinajulikana kwa umuhimu wake wa kujifunza, zinazo ruhusu uchaguzi wa kazi inayoleta natija.

Cerebellum

Cerebellum ni muhimu kwa ujuzi wa harakati kwa uzuri. Ni mashine nzuri ya neuron ambayo mchoro wa cellular umepewa ramani kwa tafsihi. Kama basal ganglia, imeshikanishwa kwa urefu na sehemu zinahusu udhabiti wa motor, pia na maumbile ya mizizi wa bongo (Brainstem). Kuharibika kwa cerebellum kunapelekea mawasiliano mabaya ya harakati kukosa mizani, ugumu wa mazungumzo na matatizo kadha. Jeel Waelewa? Pombe lina athari zaidi kwenye cerebellum.

Cerebellum pia ni chombo cha motor kinachosaidia kujifunza na kukabidhi mambom. Harakati zote za kukusudiwa zinategemea kudhibitiwa na nyaya za motor, na cerebellum kufanya, kwa mfano kama kuheshimu wakati. Inampangilio ya cortical na inaonekana kuhusika kuleta mikusanyiko ya ujumbe kutoka kwa nidhamu ya hisia, sehemu ya cortical motor, uti wa mogongo na shina la ubongo (Brainstem). Kazi hii ya mpangilio wa harakati unategemea shuguli ya kujifunza ya cellular inayoitwa long-term depression (LTD), yaani mzimo wa wakati mrefu, ambao unapunguza nguvu za baadhi ya vituo vya mawasiliano (Tizama sura ya ulegevu- plasticity) kuna mitizamo kadha ya kazi za cerebellar wengi wamejihusisha na maoni kuwa inaleta muundo iktumia kituo cha ulegevu (plasticity) ambao unazunguka kwenye mtandao wake. Naam jaribu ushike mpira tena; na utaona kuwa sehemu zote za motor zinahusika na upangaji wa harakati kushirikiana na ile ya uonaji

mpangilio wa harakati za nguvu za mikono, na kujimudu kusimama vizuri. Katika sehemu zote, utatakiwa kuchangamsha hisia za ujumbe katika msafara wa ishara utao upeleka kwa misuli yako.



A Purkinje cell ya cerebellum unaoonyesha ueneaji 'arborisation' za dendritic tree. Hii inafanya kazi ya kupokea nguvu zinazo ingia kutakikanwa kwa kuelekea wakati harakati tunazojifunza.



Utafiti mpya

Basal ganglia

	cortical afferents	
Caudate		10,000 cortical terminals
Putamen		1000 dopamine synapses on dendritic spines
SN	dopamine afferent	striatal neuron
Substantia Nigra (SN)		

Usimulizi kiajabu kuhusu dopamine

Ujuzi wa kemikali unaoonyesha kazi na tabia inayohusu neurotransmitter dopamine ambayo inatoa basal ganglia katika neurons ambapo inafanya kazi kama metabotropic receptors (sura ya 3). Hapo inafanya kazi nakupeleka ishara vyema. Suala muhimu katika utafiti huu mpya ni kuwa kutolewa kwa mada ya dopamine ni kukubwa zaidi wakati majibu hayatarajiwi. Hivyo basi, neurons za dopamine zinachoma zaidi katika hali ya kutafuta ujuzi wakati inatoa nguvu kwenye nidhamu ya motor kwa hali ya kutua natija mzuri. Harakati zinaweza tena kukusanyika pamoja kwa nidhamu na kutoa mpasuko wa dopamine. Baadae hasa ikiwa harakati zinamazowea, nidhamu inakua sahali kufanyika bila ya kutarajia dopamine mda huu ikiwa harakati zinafanyika kwa wakati, basi cerebellum itaanza kucheza dori yake vyema.