ပါဝင်သောနေရာ
cerebrospinal အရည်

ဦး နှောက်
ကြားဖြတ်
အရည်

**Ependymal ဖြစ်သည်
ဆဲလ်**

Neurons များ

Astrocyte

Oligodendrocyte

သွေးကြောမျှင်များ

Microglia

• **ပုံ 5-3 ဗဟိုဦးနှောက်အာရုံကြောစနစ်၏ Glial ဆဲလ်တွေ။** glial ဆဲလ်များတွင် astro cytes, oligodendrocytes, microglia နှင့် ependymal ဆဲလ်များ

AB ဇယား ၅-၁

Glial ဆဲလ်များ၏လုပ်ဆောင်ချက်များ

Glial Cell အမျိုးအစား	လုပ်ဆောင်ချက်များ
Astrocytes	သင့်လျော်သောနေရာဆက်ဆံရေးတွင်အာရုံခံဆဲလ်များကိုရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပံ့ပိုးပေးသည် သန္ဓေသား၏ ဦး နှောက်ဖွံ့ဖြိုးမှုတွင်ငြမ်းအဖြစ်သုံးပါ သွေး - ဦး နှောက်အတားအဆီးဖြစ်ပေါ်ခြင်းကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည် အာဟာရများကိုအာရုံခံဆဲလ်များသို့ကူညီပို့ဆောင်ပေးသည် အာရုံကြောအမာရွတ်တစ်သျှူးပုံစံ ယူ၍ လွှတ်ထားသော neurotransmitters များကိုဖျက်ဆီးသည် သင့်လျော်သော ဦး နှောက်-ECF အိုင်းယွန်းအားကိုထိန်းရန်နှင့်ပုံမှန်အာရုံကြောစိတ်လှုပ်ရှားမှုကိုထိန်းသိမ်းရန်ကူညီရန် ပိုလျှံသော K + ကို ယူပါ အာရုံကြောဖွဲ့စည်းခြင်းကိုမြှင့်တင်ရန်နှင့်အာရုံခံဆဲလ်များနှင့်ဓာတုအချက်ပြမှုမှတစ်ဆင့် synaptic ကူးစက်မှုအားကောင်းစေသည် ဓာတုနည်းလမ်းများဖြင့်အာရုံခံဆဲလ်များနှင့်သူတို့အချင်းချင်းဆက်သွယ်ပါ
Oligodendrocytes	CNS တွင် myelin အစွပ်များကိုဖွဲ့စည်းပါ
Microglia	phagocytic scavengers များကဲ့သို့ ဦး နှောက်ကိုကာကွယ်ရာတွင်အခန်းကဏ္ဍပါ ဝ င်သည် အာရုံကြောကြီးထွားစေသောအချက်တစ်ချက်ကိုလွှတ်လိုက်ပါ
Ependymal ဆဲလ်များ	ဦး နှောက်နှင့်ကျောရိုး၏အတွင်းပိုင်းတွင်းများကိုစည်းပါ cerebrospinal အရည်ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုအထောက်အကူပြုသည် အာရုံကြောဆဲလ်အသစ်များနှင့်အာရုံကြောဆဲလ်အသစ်များဖြစ်ပေါ်လာရန်အလားအလာရှိသောအာရုံကြောဆဲလ်များအဖြစ်ဆောင်ရွက်ပါ

ASTROCYTES ကိုသူတို့၏ကြယ်ပုံသဏ္ဌ် (*Astro* ဟု **အဓိပ္ပါယ်ရသော** ကြယ်)
cyte ဆိုသည်မှာဆဲလ်ဟုခေါ်သည်) (• ပုံ ၅-၄)၊ **astrocytes** သည်အလွန်အသုံး ဝ င်သည်။
dant glial ဆဲလ်များ သူတို့သည်အရေးကြီးသောလုပ်ဆောင်ချက်များစွာကိုဖြည့်သည်။

၁။ CNS ၏အဓိက“ ကော်” (*glia* “ ကော်” ဟုဆိုလိုသည်။)
cytes များသည်သင့်လျော်သောနေရာဆက်ဆံရေးတွင်အာရုံခံဆဲလ်များကိုအတူတကွထားရှိသည်။

၂။ Astrocytes များသည်၎င်းတို့အား ဦး နှောက်ကိုလမ်းညွှန်ပေးသောငြမ်းတစ်ခုအဖြစ်ဆောင်ရွက်သည်
သန္ဓေသား၏ ဦး နှောက်ဖွံ့ဖြိုးမှုအတွက်သင့်တော်သောနောက်ဆုံးခရီး

၃။ ...) ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
အလွန်ရွေးချယ်နိုင်သော barri
ကျွန်ုပ်တို့မကြာမီဖော်ပြမည့်သွေးနှင့် ဦး နှောက်ကြား cade
ပိုမိုအသေးစိတ်

၄ င်းတို့ သည်ပြည်တွင်းသွေးကြောမျှင်နှစ်ခုလုံးနှင့်အနီးကပ်ပေါင်းသင်းခြင်းအားဖြင့်ဖြစ်သည်
ဦး နှောက်အာရုံကြောများနှင့် astrocytes များသည်သွေးမှအာဟာရဓာတ်များကိုကူညီပို့ဆောင်ပေးသည်
neurons သို့

၅။ Astrocytes သည် ဦး နှောက်ဒဏ်ရာများကိုပြုပြင်ရာတွင်အရေးကြီးသည်
အာရုံကြောအမာရွတ်တွင်

၆။ သူတို့က ဦး နှောက်အာရုံကြောပို့လွှတ်တဲ့လုပ်ဆောင်ချက်မှာအဓိကအခန်းကပါ ၀ င်ပါတယ်။ Astrocytes
excitatory neurotransmitter glutamate ကို ယူ၍ ချေဖျက်သည်
gamma-aminobutyric အက်ဆစ်ကိုတားဆီးသော neurotransmitter
ထို့ကြောင့် (GABA) သည်ဤဓာတုပစ္စည်းများ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုယူဆောင်လာသည်။
ရပ်သွားသည်။

၇။ Astrocytes များ မြင့်သောအခါ ဦး နှောက် ECF မှ ပိုလျှံ K^+ ကိုယူသည်
လုပ်ဆောင်မှုအလားအလာလုပ်ဆောင်ချက်သည် Na^+–K^+ ၏စွမ်းရည်ထက်သာလွန်သည်
effluxed K^+ ကိုအာရုံခံ များသို့ပြန်ပေးရန်စုပ်သည် ။ (K^+ ကိုသတိရပါ
လုပ်ဆောင်မှုအလားအလာကျဆင်းနေသောအဆင့်တွင် neuron တစ်ခုကျန်ရစ်သည်
p ကိုကြည့်ပါ။ ၉၃။) ပိုလျှံ K^+ ကိုယူခြင်းအားဖြင့် astrocytes သည်၎င်းကိုထိန်းသိမ်း...
ပုံမှန် neu တည်တံ့ခိုင်မြဲစေရန် neurons များအနီးတစ်ဝိုက်ရှိအကောင်းဆုံး ion အ...
ral စိတ်လှုပ်ရှားမှု။ ဦး နှောက်၌ K^+ အဆင့် ရှိလျှင် ECF ကိုခွင့်ပြုထားသည်
မြင့်တက်ခြင်းမှထွက်ပေါ်လာသောအောက်ပိုင်း K^+ -concentration gradient သည်
အာရုံကြော ICF နှင့် ECF ပတ် ၀ န်းကျင်သည် ဦး နှောက်အာရုံကြောကိုနိမ့်ကျစေသည်
အနားယူနေချိန်၌ပင်အနားနှင့်နီးသောအမြေးပါး ဒါကတိုးလာမလား
ဦး နှောက်၏စိတ်လှုပ်ရှားမှု အမှန်တော့ ဦး နှောက်-ECF တွင်မြင့်တက်မှုတစ်ခုဖြစ်...
K^+ အာရုံစူးစိုက်မှုအတွက်တာဝန်ရှိသည့်အချက်များထဲမှတစ်ခုဖြစ်နိုင်သည်
ပေါက်ကွဲနေစဉ်ပြင်းထန်သော ဦး နှောက်ဆဲလ်များအတွင်းပေါက်ကွဲထွက်သည်
ဝက်ရူးပြန်ခြင်း။

8. Astrocytes သည်အခြား glial ဆဲလ်များနှင့်အတူ synapse ကိုတိုးတက်စေသည်။
ပေါင်းစပ်ခြင်းနှင့် synaptic ကူးစက်မှုကိုပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း။ ရှည်မျော။ ကောင်းသော...
astrocyte ၏ဆဲလ်ခန္ဓာကိုယ်မှ extensions များကဲ့သို့မကြာခဏအများအားဖြင့်သုံး...
presynaptic နှင့် postsynaptic အစိတ်အပိုင်းများသည်ကပ်လျက် neu-
rons များ မကြာသေးမီကသိပ္ပံပညာရှင်များသည် astrocyte သည်ရွေးချယ်နိုင်သည်...
ဤကောင်းမွန်သောဖြစ်စဉ်များကို actin လုပ်ဆောင်မှုမှတဆင့်ပြန်လည်ရုပ်သိမ်းပါ
amoeboid လှုပ်ရှားမှုတွင် pseudopod ဖွဲ့စည်းခြင်း၏ပြောင်းပြန် (ကြည့်ပါ
p ၄၈) ။ သိပ္ပံပညာရှင်များကဤဖြစ်စဉ်များကိုရုပ်သိမ်းခြင်းသည်
တစ်ခြားသော neurons များအကြားဖြစ်ပေါ်စေသော synapses အသစ်သည်နိမ့်သည်။
ကြားဝင် Astrocyte exten- အားဖြင့်ပညာပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်းခြားထားသည်။
sion ။ Astrocytes များသည် synapse ဖွဲ့စည်းခြင်းနှင့်လုပ်ဆောင်ချက်ကိုလည်းလွှမ်းမိုးသည်
ဓာတုနည်းလမ်းများဖြင့်

၉။ Astrocytes သည်အာရုံခံဆဲလ်များနှင့်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်သွယ်သည်
ဓာတုအချက်ပြနည်းလမ်းနှစ်ခုဖြင့် ပထမ၊ ကွာဟချက်လမ်းဆုံ
(p ။ ၅၉ ကိုကြည့်ပါ) astrocytes များအကြားသူတို့ကိုယ်သူတို့ခွဲခြားသတ်မှတ်ထား...
astrocytes နှင့် neurons အကြား ဓာတုအချက်ပြများသည်ဖြတ်သွားသည်။
ဆဲလ်များအကြား ဝ င်ရောက်ခြင်းမရှိဘဲကွာဟချက်များကို ဖြတ်၍ မှန်မှန်ကန်ကန်...
ECF ဒုတိယအချက်မှာ astrocytes များသည်သာမန် neu အတွက် receptors များရှိ...
rotransmitter သည် glutamate ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင်အာရုံကြောများကိုပစ်ခတ်သည်

နန့်စီ Kedersha, Ph.D. , သုတေသနသိပ္ပံပညာရှင်, ဆဲလ်ဇီဝဗေဒ, Im

Astrocyte

• **ပုံ 5-4 Astrocytes ။** ဤကြယ်များ၏ကြယ်ပုံသဏ္ဌာန်ကိုသတိပြုပါ။
တစ်သျှူးယဉ်ကျေးမှုတွင်ကြီးထွားလာသော cytes

အချို့အခြေအနေများတွင် ဦး နှောက်သည် ATP ထုတ်လွှတ်မှုကိုအစပျိုးသည်
...မှ classical neurotransmitter နှင့်အတူ
...၏ receptors များနှင့်/သို့မဟုတ်ထောက်လှမ်းရန် glutamate ကိုချည်နှောင်ခြင်း
astrocyte မှ extracellular ATP ကိုကယ်လစီယမ်ထဲသို့ ဝ င်ရောက်စေသည်
ဤ glial ဆဲလ် intracellular ကယ်လစီယမ်အချက်ပြမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည်
...cyte ကိုယ်တိုင်က ATP ကိုထုတ်လွှတ်ပြီး၎င်းသည်ဘေးချင်းကပ်လျက်သက်ဝင်စေသည်
glial ဆဲလ်များ ဤနည်းအားဖြင့် astrocytes များသည်လုပ်ဆောင်မှုနှင့်ပတ်သက်သောသတင်းအချက်အလက်များ...
...အနားရှိ neuron တစ်ခုတွင်ဖြစ်နိုင်သောလုပ်ဆောင်ချက် ထို့အပြင် astrocytes နှင့်
အခြား glial ဆဲလ်များသည်လည်းအလားတူ neurotransmitters များကိုထုတ်လွှတ်နိုင်သည်
neurons များအပြင်အခြားဓာတုအချက်ပြများပါလုပ်ဆောင်သည်။ ဤသည် extracellular
glia မှဓာတုအချက်ပြမှုများသည် ဦး နှောက်အာရုံခံနိုင်မှုကိုထိခိုက်စေနိုင်သည်
အာရုံကြောကိုတိုးတက်စေခြင်းကဲ့သို့ synaptic လုပ်ဆောင်မှုကိုအားဖြည့်ပါ
neurotransmitter ကိုလွှတ်ခြင်းသို့မဟုတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုအားပေးခြင်း
synapses များ။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် astrocytes များသည် **thrombo- ကိုဖုံးကွယ်** ပေးသည် **ဟုဆိုသည်။**
spondin သည် synapse ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောကြီးမားသောပရိုတိန်းဖြစ်သည်။
synaptic လုပ်ဆောင်မှုကို Glial modulation တွင်အရေးကြီးသည်
မှတ်ဉာဏ်နှင့်သင်ယူမှု။ ထို့ပြင် astrocytes များကိုပေါင်းစပ်ရန်စဉ်းစားသည်
အာရုံခံကွန်ရက်များအကြား synaptic လုပ်ဆောင်ချက်ကိုပေါင်းစပ်ပါ
အတူတကွအလုပ်လုပ်သည်။

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ထိုနှစ်ခုကို ဦး တည်သောစကားပြောခြင်းကိုရှာဖွေရန်ကြိုးစားနေသည်
glial cells များနှင့် neurons များအကြား၌ဖြစ်ပေါ်သည်။
...ကြောင့်ဆိုသော်ဤတွေ့ဆုံဆွေးနွေးရေးလုပ်ငန်းစဉ်များဆောင်ရွက်ရာတွင်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍပါဝင်...
ဦး နှောက်၌သတင်းအချက်အလက် အမှန်တော့အာရုံကြောသိပ္ပံပညာရှင်အချို့ကအကြံပြုသည်
synapses များကို“ သုံးပါတီ” ဆုံမှတ်အဖြစ်သတ်မှတ်သင့်သည်။
glial ဆဲလ်များအပြင် presynaptic နှင့် postsynaptic တို့ကိုစမ်းသပ်ခြင်း
အာရုံခံ။ ဤရှုထောင့်သည် ပို၍ တိုးလာခြင်းကိုညွှန်ပြသည်
synapse function တွင် astrocytes များပေါ်တွင်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍ
ထို့ကြောင့် astrocytes များသည်သူတို့၏အစောပိုင်းနာမည်ကျော်ကြားမှုမှအဝေးကြီးသို့ရောက်ခဲ့ကြသည်။
...ခံများအတွက်“ အထောက်အကူပြုဝန်ထမ်း” အဖြစ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ ဤ glial ဆဲလ်များသည်လှည့်စားနိုင်သည်
အာရုံကြောများကိုထိန်းချုပ်သော“ ဘုတ်အဖွဲ့ဝ င်များ” ဖြစ်သည်။

စာမျက်နှာ ၃

ညာဘက်ခြမ်း
ventricle

ဘယ်ဘက်သို့
ventricle

ညာဘက်ခြမ်း
ventricle

ဘယ်ဘက်သို့
ventricle

တတိယ
ventricle

တတိယ
ventricle

စတုတ္ထ ventricle

စတုတ္ထ ventricle

ဗဟိုတူးမြောင်း
ကျောရိုး၏

ဗဟိုတူးမြောင်း
ကျောရိုး၏

(က) ventricles ၏ဘေးတိုက်အမြင်

(ခ) ventricles ၏ရှေ့မြင်ကွင်း

ပုံ **၅-၅ ဦး နှောက်၏ ventricles**

OLIGODENDROCYTES Oligodendrocytes သည် insulative ဖြစ်သည်
CNS ရှိ axons ပတ်လည်ရှိ myelin အစွပ်များ oligodendro တစ် ဦး
cyte တွင်ရှည်မျောမျောခန့်မှန်းချက်များစွာရှိသည်၊ တစ်ခုစီဖြစ်သည်
interneuro- အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ပတ် ဝ န်းကျင်တွင်ဂျယ်လီလိပ်ဖက်ရှင်
nal axon သည် myelin ၏ ဖာ ကိုဖွဲ့စည်းရန် (• ပုံ 4-14b, p ။ 104;
နှင့် • ပုံ 5-3) ။

MICROGLIA Microglia သည်ခုခံအားကိုကာကွယ်ပေးသောဆဲလ်များဖြစ်သည်
CNS ။ ဤခြင်္သေ့များသည် monocytes အမျိုးအစားတစ်ခုဖြစ်သည်

tricles နှင့်ဗဟိုတူးမြောင်း။ **ventricles** လေးခု သည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်နေသည်
အဆက်မပြတ်ကျဉ်းနေသော ဦး နှောက်အတွင်းရှိအခန်းများ၊
ကျောရိုးအလယ် **ဗဟို** မှတဆင့် ဆွဲနိုး **ဗဟိုတူးမြောင်း**
(• ပုံ ၅-၅) ။ ventricles များအတွင်းရှိ ependymal ဆဲလ်များသည်ကူညီသည်
cerebrospinal အရည်ပုံစံကိုမကြာမီဆွေးနွေးမည့်ခေါင်းစဉ် Epen-
dymal ဆဲလ်များသည် cilia ပါ ဝ င်သောဆဲလ်အမျိုးအစားအနည်းငယ်မှတစ်ခုဖြစ်သည်။
ependymal cilia ကိုရိုက်နှက်ခြင်းသည် ဦး နှောက်စီးဆင်းမှုကိုအထောက်အကူပြုသည်။
ventricles မှတဆင့်ကျောရိုးအရည်။
စိတ်လှုပ်ရှားဖွယ်သုတေသနအသစ်သည်လုံးဝကွဲပြားခြားနားသောအခန်းကဏ္ဍကိုဖော်ထုတ်ခဲ့သည်

သွေးဖြူဥသည်သွေးကြောစနစ်၌ နေထိုင်ရန်နေရာဖြစ်သည်ဟုမှတ်ပေးသည် ခန္ဓာကိုယ်တစ်သျှူးအမျိုးမျိုး၌ရှိတန်းကာကွယ်ရေးကိုယ်စားလှယ်
Microglia သည်ရိုးတွင်းခြင်ဆိုတစ်သျှူးမဆင်းသက်လာသည်
monocytes ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးမှုကာလအတွင်းမိုင်
croglia သည် CNS သို့ပြောင်းရွှေ့သည်
ကူးစက်မှုသို့မဟုတ်ဒဏ်ရာတစ်ခုဖြင့်အသက်သွင်းသည်။

ကျန်ပြည်နယ်တွင် microglia သည်များစွာသော wispy ဆဲလ်များဖြစ်သည် ရှည်လျားသောအကိုင်းများသည်အပြင်ဘက်သို့ဖြာထွက်နေသည်။ ३ ing က microglia တွေဟာသိသွားတယ် သို့သော်စောင့်ကြည့်ရုံသာ သူတို့ကအဆင့်နိမ့်တယ်
အာရုံကြော ကြီးထွားစေသောအချက်များကဲ့သို့ အာရုံကြောဖွံ့ဖြိုးမှု ကိုအထောက်အကူပြုသော rons နှင့်အခြား glial ဆဲလ်များရှင်သန်ရှင်သန်သည်။ ဒဏ်ရာရောက်တဲ့အခါ
CNS တွင်ဖြစ်ပေါ်သည်၊ microglia သည်သူတို့၏အကိုင်းများကိုလုံးဝန်း။ ပြန်ရုပ်သိမ်းသွား အပေါ်သို့ရွေ့လျားပြီးအလွန်မိုဘိုင်းလ်ဖုန်းဖြစ်လာပြီးထိခိုက်သူများဆီသို့ရွေ့လျားပါ
နိုင်ငံခြားကျူးကျော်သူများ (သို့) တစ်သျှူးအပျက်အစီးများကိုဖယ်ရှားရန်ရေယာ
phagocytosis (p ။ 31) ကိုကြည့်ပါ။ Activated microglia သည်လည်း de-
၎င်းတို့၏ပစ်မှတ်အားတိုက်ခိုက်ရန်ဖွံ့ဖြိုးစည်းတည်ဆောက်ပုံဓာတုပစ္စည်းများ
အလွန်အကျွံလွတ်ပေးခြင်းကိုသုတေသီများကသံသယပိုများလာသည်
အလွန်ပြင်းထန်သော microglia မှဤဓာတုပစ္စည်းများဖြစ်နိုင်သည်
ထို့ကြောင့်ကာကွယ်ရန်ရည်ရွယ်ထားသောအာရုံခံဆဲလ်များကိုပျက်စီးစေသည်။
လေဖြတ်ခြင်း၌မြင်နိုင်သောအာရုံကြောပျက်စီးမှုကိုအထောက်အကူဖြစ်စေသည်။
အယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါ၊ multiple sclerosis၊ dementia (စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာ
AIDS) နှင့်အခြား *neurodegenerative* ရောဂါများ မအောင်မြင်ပါ ။

EPENDYMAL CELLS **Ependymal ဆဲလ်များသည်** အတွင်းပိုင်း၊ အရည်
CNS ၏တွင်းများပြည့်နေသည်။ အာရုံကြောစနစ်ဖွံ့ဖြိုးလာသည်နှင့်အမျှ
bralonically မူလဗဟိုအာရုံကြောပြွန်မှ bryonically
ဤပြွန်၏အခေါင်းပေါက်ကို venet ပုံစံဖြစ်အောင်ထိန်းသိမ်းပြုပြင်သည်။

ependymal ဆဲလ်များအတွက်လည်းကောင်း၊ ၎င်းတို့သည်အာရုံကြောပင်မဆဲလ်များအဖြစ်ဆောင်ရွက်သည် အခြား glial ဆဲလ်များသာမကအသစ်များဖွံ့ဖြိုးရန်အလားအလာရှိနိုင်သည်အတွ
အာရုံခံဆဲလ်များ (စာမျက်နှာ ၈ ကိုကြည့်ပါ) ။ ရိုးရာအစဉ်အလာကိုထိန်းသိမ်းထားသည်
အာရုံကြောအသစ်များကိုရင့်ကျက်သော ဦး နှောက်တွင်မထုတ်လုပ်နိုင်ပါ။ ထို့နောက်၊
၁၉၉၀ နှောင်းပိုင်းတွင်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အာရုံကြောအသစ်များတွေ့ရှိခဲ့သည်
hippocampus ၏ဖွံ့ဖြိုးစည်းတည်ဆောက်ပုံကိုသီးခြားထုတ်လုပ်သည်
သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်အတွက်အရေးကြီးသည် (စာမျက်နှာ ၁၆၃ ကိုကြည့်ပါ) ။ အာရုံကြောများတွင် ထိခိုက်သော ဦး နှောက်တွေကိုအစားထိုးလို့မရတဲ့အရာလို့သတ်မှတ်တယ်။ ဒါပေမယ့်ရှာဖွေတွေ့ရှိမှု
ependymal ဆဲလ်များသည်အာရုံခံအသစ်များအတွက်ရင်းမြစ်များဖြစ်သည်
အာရုံကြောဆဲလ် ပြီးသူ ဦး နှောက်သည်ပျက်စီးရန်ပြန်လည်ပြုပြင်ရန်အလားအလာပိုရှိသည်
ဒေသများသည်ယခင်ကခန့်မှန်းထားသည်ထက် လေလေလာဆယ်အထောက်အထားမရှိပါ
ဦး နှောက်သည်သူ့အလိုလိုအလိုအလျောက်ပြန်လည်ပြုပြင်ပေးသောအရာဖြစ်သည်
ဦး နှောက်ထိခိုက်ဒဏ်ရာရခြင်း၊ လေဖြတ်ခြင်းနှင့် ဦး နှောက်အာရုံကြောကဲ့သို့သောအာရုံကြောများဆုံးရှုံးခြင်း
degenerative ပုံမှန်။ ဦး နှောက်ဒေသအများစုမဖြစ်နိုင်ပါဘူး
ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်ပါတယ်၊ အာရုံခံတွေကိုအားဖြည့်ဖို့အတွက်ဒီယန္တရားကိုသက်ဝင်စေတာပါ
အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်အထောက်အပံ့ဖြစ်စေသောဓာတုပစ္စည်းများသင့်တော်သော" ကော့တေး" သည်ဖြစ်သည်
ပစ္စုပ္ပန်မဟုတ် သုတေသီများသည်ဤအဘယ်ကြောင့်အဖြေရှာနည်းဟုစုံစမ်းစစ်ဆေးမည်ဟုမျှော်လင့်သည်။
endymal ဆဲလ်များသည်မြဲနေပြီး၎င်းတို့ကိုမည်သို့အသက်သွင်းနိုင်မည်နည်း
ဦး နှောက်၏ငုပ်လျှိုးနေသောစွမ်းရည်ကိုသော့ဖွင့်ရန်ဖြစ်နိုင်ခြေကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
မိမိကိုယ်ကိုပြုပြင်ခြင်း

အာရုံခံများနှင့်မတူဘဲ glial ဆဲလ်များသည်ထုတ်နိုင်စွမ်းမရှိပေ။
dergo cell division, ထို့ကြောင့် ဦး နှောက်အကျိတ်အများစုသည်အာရုံကြောများ၊
gin တွင် glial cells (**gliomas**) များပါ ဝ င်သည် ။ သူတို့ကိုယ်တိုင် Neurons တွေ
၎င်းတို့သည်မခွဲနိုင်၊ မပွားနိုင်သောကြောင့်အကျိတ်များမဖွံ့ဖြိုးပါနှင့်။
လက်ခံပုံတိုးသည်။ ဦး နှောက်အကျိတ်မဟုတ်သော ဦး နှောက်အကျိတ်များသည်နှစ်မျိုးရှိသည်။
(၁) အခြားနေရာများမှ ဦး နှောက်သို့ပျံ့နှံ့စေသောအရာများ
(၂) ဦး **နှောက်အမြှေးပါး** မှဆင်းသက်လာသော **meningiomas**

စာမျက်နှာ ၄

CNS ကိုဖုံးအုပ်ထားသောအမြှေးပါးများ ငါတို့နောက်တစ်ခုဆန်းစစ်ကြည့်မယ်
meninges နှင့် CNS ကိုကာကွယ်ပေးသောအခြားနည်းလမ်းများ

အကာအကွယ်နှင့်အာဟာရ ဦး နှောက်၏

ဗဟိုအာရုံကြောတစ်သျှူးသည်အလွန်နူးညံ့သိမ်မွေ့သည်။ ဤဝိသေသလက္ခဏာ၊ ပျက်စီးသွားတဲ့အာရုံကြောဆဲလ်တွေကိုအစားထိုးလို့မရဘူးဆိုတဲ့အချက်ကိုကတိပြုပါ။
ဤပျက်စီးလွယ်။ အစားထိုးမရသောတစ်သျှူးဖြစ်ရန်အရေးကြီးသည်
ကောင်းစွာကာကွယ်ထားသည်။ အဓိကအဂါရပ်လေးခုသည် CNS ကိုကာကွယ်ပေးသည်
ဒဏ်ရာ:

၁။ ၎င်းကိုမာကျောသောအရိုးများဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။ အဆိုပါ *cranium* (ဦး ခေါင်းခွံ) ဦးနှောက် encases, နှင့် ကျောရိုးရှိသတ္တဝါကော်လံ ဟာကျောရိုးဝန်းရံ
ကြိုး။

၂။ အကာအကွယ်နှင့်အာဟာရဖြည့်အမြှေးပါးသုံးခုဖြစ်သော *meninges*၊ အရိုးဖုံးနှင့်အာရုံကြောတစ်သျှူးကြားတွင်အိပ်ပါ။

၃။ ဦး နှောက်သည်အထူး ကူရှင် အရည် (*cerebroking)* အရည်တွင် စီးဆင်းနေသည်။ ကျောရိုးအရည် *(CSF)*

၄။ အလွန်ရွေးချယ်ထားသော သွေး- ဦး နှောက်အတားအဆီးသည်သွေးစီးဆင်းမှုကိုကန့်သတ်သည် အားနည်းသော ဦး နှောက်တစ်သျှူးထဲသို့ပစ္စည်းများသယ်ဆောင်လာသည်။

ဤအကာအကွယ်ပစ္စည်းများ၏ပထမဆုံးအခန်းကဏ္ဍtheမှာအရိုးဖုံး၊
ing, Self- ထင်ရှားသည်။ နောက်ဆုံးအကာအကွယ်ယန္တရားသုံးခုမှာစစ်ပွဲဖြစ်သည်။
နောက်ထပ်ဆွေးနွေးမှုကိုရှုံချသည်။

meningeal membranes သုံးလွှာကိုကာကွယ်၊ ကာကွယ်သည်။ နှင့်ဗဟိုအာရုံကြောစနစ်ကိုအားဖြည့်ပေးသည်။

အမြှေးပါးသုံးခု ၊ meninges သည် CNS ကိုဖုံးအုပ်သည်။ အပြင်ကနေ
အတွင်းဆုံးအလွှာတွင်၎င်းတို့သည် *dura mater*၊ the ဖြစ်သည်
arachnoid mater, နှင့် ပီ *mater* (• ပုံ 5-6) ။ (*Mater*
" အမေ" ဆိုသည်မှာဤအမြှေးပါးများ၏အကာအကွယ်နှင့်ညွှန်ပြသောအရာဖြစ်သည် ပံ့ပိုးမှုအခန်းကဏ္ဍ။)

အဆိုပါ **အီရုတ်တွင် mater** ပါဝင်ပါသည်တဲ့ခက်ခဲတဲ့, inelastic ဖုံးအုပ်ခြင်းဖြစ်ပါသည် အလွှာနှစ်လွှာ (*dura* သည်ခက်ခဲသည်ဟုဆိုလိုသည်) ။ အများအားဖြင့်တော့ဒီအလွှာနှစ်ခု နီးကပ်စွာနေသော်လည်းအချို့ဒေသများ၌၎င်းတို့သည်သွေးကွဲစေရန်ခွဲခြားထားသည်။
ဖြည့်အခေါင်းပေါက်, **dural sinuses**, ဒါမှမဟုတ်ပိုကြီးတဲ့အခေါင်းပေါက်၏အမှု၌ ,
သွေးပြန်ကြော sinus ။ ဦး နှောက်မှ Venous သွေးများစီးကျလာသည်
ဤ sinus များထဲသို့နှလုံးသို့ပြန်သွားရန်။ Cerebrospinal
အရည်သည်ဤအဆို့ရှင်နေရာများထဲမှသွေးကိုပြန်လည်စုပ်ပေးသည်။

အဆိုပါ **arachnoid mater** တစ်ဦးနူးညံ့သိမ်မွေ့သော, ကြွယ်ဝစွာ vascularized အလွှာကိုပိုင်ဆိုင်သည်
" cobwebby" အသွင်အပြင် (*arachnoid* သည်" ပင့်ကူကဲ့သို့" ကိုဆိုလိုသည်) ။
arachnoid အလွှာနှင့်နောက်ခံ pia အကြားနေရာ
mater, **subarachnoid space,** CSF နှင့်ပြည့်နေသည်။ အဖုအထစ်များ
arachnoid တစ်သျှူး၊ **arachnoid villi** သည်ကွက်လပ်များမှတစ်ဆင့်ထိုး **ဖောက်သည်**
လွှမ်းမိုးသော dura ၌ရှိပြီး dural sinus များထဲသို့စီမံကိန်းချပါ။ CSF ဖြစ်သည်
ဤ villi ၏မျက်နှာပြင်များပေါ်တွင်သွေးများထဲသို့စုပ်ယူသွားသည်။
sinus များအတွင်း၌တရား ဝ င်

အတွင်းအကျဆုံး meningeal အလွှာဖြစ်သော **pia mater** သည်အပေါ်ဆုံးဖြစ်သည်
ထိခိုက်လွယ် (ပီ နည်းလမ်းများ "နူးညံ့သိမ်မွေ့") ။ ၎င်းသည်အလွန်သွေးကြောနှင့်ကော်ဖြစ်သည်

ဦး နှောက်သည်၎င်း၏ကိုယ်ပိုင်အထူးအရာ၌စီးဆင်းသည် cerebrospinal အရည်။

Cerebrospinal fluid (CSF) သည် ဦး နှောက်ကိုဝန်းရံပေးပြီး cushions ဖြစ်သည်
ကျောရိုး။ CSF သည်သိပ်သည်းဆခန့်ရှိသည်
ဦး နှောက်ကသူဟာသူ ဦး နှောက်ကမရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့အရာဖြစ်လို့ဒါကိုရပ်ဆိုင်းလိုက်တာ
အထူးအရည်ပတ်ဝန်းကျင်။ CSF ၏အဓိကတာဝန်မှာ ဝ န်ဆောင်မှုပေးရန်ဖြစ်သည်
ဦး နှောက်ကိုထိခိုက်မှုမှကာကွယ်ရန် shock-absorbing အရည်အဖြစ်
ဦး ခေါင်းကိုထည့်သွင်းသောအခါမာကျောသော ဦး ခေါင်းခွံ၏အတွင်းပိုင်းကိုဆန့်ကျင်သည်
ရုတ်တရက်တုန်လှုပ်သောလှုပ်ရှားမှုများသည်

နူးညံ့သိမ်မွေ့သော ဦး နှောက်ကိုစက်ပိုင်းဆိုင်ရာကာကွယ်ပေးသည့်အပြင်
စီတာဒဏ်ရာလုပ်ခြင်း၌ CSF သည်အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်
အာရုံကြောဆဲလ်များနှင့် interstitial အရည်များအကြားပစ္စည်းများ
ဦး နှောက်ကိုလှည့်ပတ်နေသည်။ ဦး နှောက်ကြားဖြတ်အရည်များသာမဟုတ်ပါ
သွေးသို့မဟုတ် CSF သည်အာရုံခံများနှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့သည်
glial ဆဲလ်များ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဦး နှောက် interstitial အရည်သည်တိုက်ရိုက်ရေချိုးသည်
အာရုံကြောဆဲလ်များ၊ ၎င်း၏ဖွဲ့စည်းမှုသည်အရေးကြီးသည်။ ၏ဖွဲ့စည်းမှု
ဦး နှောက် interstitial အရည်သည်အပြောင်းအလဲများကြောင့်ပိုမိုလွှမ်းမိုးသည်
သွေး၌ပြောင်းလဲမှုများထက် CSF ၏ဖွဲ့စည်းမှု မိတ်ဆွေ-
nal များသည် CSF နှင့် ဦး နှောက်အတွင်းအပြန်အလှန်မျှမျှတတလွတ်လပ်စွာလဲလှယ်ကြသည်။
terstitial fluid သည်အကန့်အသတ်ဖြင့်သာလဲလှယ်နိုင်သော်လည်း၊
သွေးနှင့် ဦး နှောက် interstitial အရည်။ ထို့ကြောင့်ဖွဲ့စည်းမှု၏
CSF ကိုဂရုတစိုက်ထိန်းညှိရမည်။

Cerebrospinal အရည်ကို **choroid** ဖြင့်အဓိကဖွဲ့စည်းသည်
plexuses ကို ventricles ၏အထူးဒေသများတွင်တွေ့ရသည်။ Choroid
plexuses တွင်ကြွယ်ဝသောသွေးကြောများ ပန်းငါ ဖီကဲ့သို့အစုလိုက်အပြုံလိုက်ပါဝင်သည်
ependymal ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသောအိတ်များထဲသို့ pia mater တစ်ရှူးများ
ဆဲလ်များ ရွေးချယ်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး၏ရလဒ်အဖြစ် Cerebrospinal အရည်ဖွဲ့စည်းသည်
choroid plexuses ၏အမြှေးပါးများကို ဖြတ်၍ ယန္တရားများ ဟိ
CSF ဖွဲ့စည်းမှုသည်သွေးနှင့်ကွဲပြားသည်။ ဥပမာ,
CSF သည် K^+ တွင်နိမ့်နေပြီး Na^+ တွင်အနည်းငယ်မြင့် ။ ဦး နှောက်ကိုဖြစ်စေသည်
interstitial fluid သည်ဤရွေ့လျားမှုများအတွက်စံပြပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခုဖြစ်သည်
ions များသည် concentration gradient ကိုနိမ့်ကျစေပြီး၊
အာရုံကြောလှုံ့ဆော်မှုများ (p ။ 96) ကိုကြည့်ပါ။ အကြီးမားဆုံးခြားနားချက်မှာ
သွေးထဲတွင်ပလာစမာပရိုတင်းများရှိနေသော်လည်းမရှိသလောက်ပင်
မှအပဖြင့် CSF တွင်ပရိုတင်းများရှိသည်။ ပလာစမာပရိုတိန်းများမရနိုင်ပါ
သွေးထဲမှတစ်ဆင့်စစ်ထုတ်ရန်အတွက် ကြီးမားလွန်းသောအရာများထွက်ရန် ဦး နှောက်သွေးကြောမျှင်များမှထွက်သည်
CSF ၏

CSF ကိုဖွဲ့စည်းလိုက်သောအခါ၎င်းသည်ဆက်သွယ်မှုလေးခုကို ဖြတ်၍ စီးဆင်းသည်။
ဦး နှောက်၏ ventricles များနှင့်ကျောရိုးများကို ဖြတ်၍
နောက်ဆုံး ventri- နှင့်အဆက်မပြတ်သောဗဟိုမြောင်းကျဉ်း၊
ရှင်းလင်း Cerebrospinal အရည်သည်အပေါက်ငယ်များမှလည်းထွက်သည်
စတုတ္ထမြောက်ခြင်းနှင့်ခြေရှုစတုတ္ထ ventricle မှ ဝ င်ရောက်နိုင်သည်
subarachnoid space နှင့်နောက်ပိုင်းတွင်အမျိုးသားများအကြားစီးဆင်းသည်။
ဦး နှောက်နှင့်ကျောရိုးမျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံးတွင် ingeal အလွှာများရှိသည်
(• ပုံ ၅-၆) ။ CSF သည်အထက်ပိုင်းဒေသများသို့ရောက်သောအခါ
ဦး နှောက်ကို၎င်းသည် subarachnoid အာကာသမှပြန်လည်စုပ်ယူသည်
arachnoid villi မှတဆင့်သွေးပြန်ကြော။ CSF ၏စီးဆင်းမှုမှတဆင့်
ဤစနစ်အားလည်ပတ်မှုနှင့်အတူ ciliary ရိုက်နှက်ခြင်းဖြင့်ကူညီသည်
tory နှင့် postural အကြောင်းများသည် CSF ဖိအားကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ဆယ်မီလီမီတာ Hg အနည်းငယ်ဖယ်ရှားခြင်းဖြင့်ဤဖိအားကိုလျှော့ချပါ
စာတမ်းခွဲ၌ခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းအတွက်ကျောရိုးပုတ်စဉ် CSF ၏မီလီလီတာ (ml)

[illegible]
ဦး နှောက်သည်ကြွယ်ဝသောသွေးထောက်ပံ့မှုကိုအနီးကပ်ထိတွေ့စေသည်
ependymal ဆဲလ်များသည် ventricles ကိုဖုံးအုပ်သည်။ ဒီဆက်ဆံရေးက
CSF ဖွဲ့စည်းခြင်း၌အရေးကြီးသည်၊ ကျွန်ုပ်တို့ယခုဖွင့်ဆိုသောခေါင်းစဉ်ဖြစ်သည်
ငါတို့ရဲ့အာရုံ

[illegible] များမှတစ်ဆင့်လည်ပတ်ခြင်း၊
tion နှင့်ပြန်လည်စုပ်ယူခြင်း၊ CSF ပမာဏတစ်ခုလုံးအကြောင်း
၁၂၅ မှ ၁၅၀ မီလီလီတာကိုတစ်နေ့သုံးကြိမ်ထက်ပိုအစားထိုးသည်။
ဤလုပ်ငန်းစဉ်များထဲမှတစ်ခုခုချို့ယွင်းလျှင်ပိုလျှံသော CSF များပိုများလာသည်။
စုပြုံ။ **hydrocephalus** (" ဦး နှောက်၌ရေ") ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဟိ

စာမျက်နှာ ၅

ဦး ရေပြား
ဦး ခေါင်းခွံ
Dura mater ပါ
Dural sinus ဖြစ်သည်
Arachnoid villus
Arachnoid စက်
Subarachnoid
ဦး နှောက်အာကာသ
Pia mater ပါ
Venous sinus ဖြစ်သည်
ဦး နှောက် (ဦး နှောက်)

ဦး နှောက်၏ subarachnoid အာကာသ
Cerebrospinal အရည်
Arachnoid villus
ဘေးဘက် ventricle
Dural sinus ဖြစ်သည်
သွေးပြန်ကြော
ဦး နှောက်အာရုံကြော ၄
သွေးပြန်ကြော
၅

၅

(ခ) ဦး နှောက်ခြမ်းခြမ်းကြားအရှေ့ဘက်အပိုင်း

ဘေးတိုက် ventricle ၏ Choroid plexus
တတိယ ventricle ၏ Choroid plexus
တတိယ ventricle

၁
၄
၂

Pia mater ပါ
Arachnoid စက်
Dura mater ပါ
ဦး နှောက်အမြှေးရောင်ခြင်း
Cerebellum
စတုတ္ထ ventricle ၏ Aperture
စတုတ္ထ ventricle ၏ Choroid plexus
ကျောရိုး
ဗဟိုတူးမြောင်း

၃

Pia mater ပါ
Arachnoid စက်
Dura mater ပါ
ကျောရိုး meninges
ကျောရိုး၏ Subarachnoid နေရာ

ဦး နှောက်ပင်စည်
၄
စတုတ္ထ ventricle

(က) ဦး နှောက်နှင့်ကျောရိုးရှိ Sagittal အပိုင်း

Cerebrospinal အရည်

၁ choroid plexuses မှထုတ်လုပ်သည်။

၂ ventricles တစ်လျှောက်ပျံ့နှံ့

၃ ဦး နှောက်၏အောက်ခြေတွင်စတုတ္ထ ventricle မှထွက်သည်။

၄ meningeal အကြား subarachnoid space တွင်စီးဆင်းသည်
အလွှာများနှင့်

၅ နောက်ဆုံးတွင် subarachnoid အာကာသထဲမှပြန်လည်စုပ်ယူသည်
arachnoid villi တစ်လျှောက်ရှိသွေးပြန်ကြောများ။

- **ပုံ 5-6 ဦးနှောက်မှအမြှေးပါးနဲ့နှင့် cerebrospinal fluid ၏ဆက်ဆံရေးနှင့်**
ကျောရိုး။ (က) ဦး နှောက်၊ ကျောရိုးနှင့် ဦး နှောက်အမြှေးရောင်ရောဂါ မြှားနှင့်ရေတွက်သည်
အဆင့်များသည် cerebrospinal fluid (အဝါရောင်) ၏ ဦး တည်ရာကိုညွှန်ပြသည်။ (ခ) ရှေ့တန်းကဏ္ဍ section
ဦး နှောက်၏ ဦး နှောက်ခြမ်းနှစ်ခုကြားရှိ gion သည် ဦး နှောက်အမြှေးပါးကိုအသေးစိတ်သရုပ်ဖော်သည်။

စာမျက်နှာ ၆

CSF ဖိအားမြင့်တက်ခြင်းကြောင့် ဦး နှောက်ပျက်စီးမှုကိုဖြစ်စေနိုင်သည်
ကုသမှုမခံယူလျှင်စိတ်ကျန်းမာရေးနှေးကွေးသည်။ ကုသမှုတွင်ခွဲစိတ်မှုပါ ၀ င်သည်
ပိုနေသော CSF ကိုခန္ဓာကိုယ်ရှိအခြားနေရာများသို့သွေးပြန်ကြောများသို့ပို့ဆောင်ပေးသည်

[**အလွန်ရွေးချယ်ထားသောသွေး - ဦး နှောက်အတားအဆီးသည်ထိန်းညှိပေးသည့်
သွေးနှင့် ဦး နှောက်အကြားလဲလှယ်ခြင်း။**]()
ဦး နှောက်ကိုအန္တရာယ်ရှိသောအပြောင်းအလဲများမှဂရုတစိုက်ကာကွယ်သည်

trocytes သည်အချို့သောဆဲလ်များကိုသယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းတွင်ပါဝင်သည်။
ထိုကဲ့သို့သော K သည်အဖြစ်ရပ်တည်ချက်, + ။
အတူးသဖြင့် ဦး နှောက်၏အချို့သောအစိတ်အပိုင်းများ
hypothalamus သည် BBB အပေါ်တွင်မမူတည်ပါ။ ၏လုပ်ဆောင်ချက်
hypothalamus သည်၎င်း၏သွေးကိုနမူနာယူခြင်းနှင့်ချိန်ညှိခြင်းပေါ်တွင်မူတည်သည်။
homeostasis ကိုထိန်းသိမ်းရန်၎င်း၏အထွက်ထိန်းချုပ်မှုကိုထည့်သွင်းသည်။
ဤအထွက်၏တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းသည်ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သောဟော်မုန်းများဖြစ်သည်
၎င်းတို့အားပို့ဆောင်ရန် hypothalamic သွေးကြောမျှင်များကိုထည့်ရပါမည်
လုပ်ဆောင်ချက်ဆိုက်များ သင့်လျော်စွာဤ hypothalamic သွေးကြောမျှင်များသည်သင့်လျော်သည်

သွေး-ဦး နှောက်အတားအဆီး (BBB) ဖြင့် သွေး။
သွေးနှင့်သွေးကြောမျှင်များသည်သွေးကြောမျှင်နံရံများပေါ်တွင်သော
အသေးဆုံးသွေးကြောများ မတူဘဲအခမဲ့လဲလှယ်တာနဲ့မတူပါဘူး
သွေးကြောမျှင်များတစ်လျှောက်ရှိအခြားနေရာများကိုရွေးချယ်ပြီးဂရုတစိုက်ထိန်းချုပ်သည်
BBB တစ်လျှောက်အပြန်အလှန်လဲလှယ်နိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်ဆိုလျှင်
သွေး၌ K^+ အဆင့်သည်နှစ်ဆတိုးပြီး K^+ တွင်အပြောင်းအလဲအနည်းငယ်ဖြစ်ပေါ်သည်
ဗဟိုအာရုံကြောများကိုရေချိုးပေးသောအရည်၏အာရုံစူးစိုက်မှု ဒါက
interstitial fluid K^+ တွင်အပြောင်းအလဲများ ဖြစ်လိမ့်မည်
အာရုံကြောလုပ်ငန်းဆောင်တာကိုထိခိုက်စေသည်။

BBB တွင်ခန္ဓာဗေဒနှင့်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအင်္ဂါရပ်များရှိသည်။ Capil-
ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံးကို lary နံရံများကိုအလွှာတစ်ခုတည်းဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်
ဆဲလ်များ အများအားဖြင့်၊ သွေးပလာစမာအစိတ်အပိုင်းအားလုံး (ကြီးကြီးမလွဲ
plasma ပရိုတင်းများ) ကိုသွေးများအကြားလွတ်လပ်စွာလဲလှယ်နိုင်ပါသည်
နှင့်အကြားရှိအပေါက်များသို့မဟုတ်ချွေးပေါက်များမှတဆင့်ကြားဖြတ်အရည်
သွေးကြောမျှင်နံရံများ၏ဆဲလ်များ သို့သော် ဦး နှောက်သွေးကြောမျှင်များတွင်ဆဲလ်များရှိသည်
လုံး ဝ တံဆိပ်ခတ် ထားသော တင်းကျပ်သောလမ်းဆုံလမ်းခွများ ဖြင့် ဆက်သွယ် ထားသည်
သွေးကြောမျှင်နံရံအား ဖြတ်၍ မည်သည့်အရာကိုမျှမဖလှယ်နိုင်ပါ
ဆဲလ်များကြားမှ ဖြတ်၍ နံရံ တစ်ခုတည်းသောဖြစ်နိုင်သောကူးလူးဆက်ဆံမှုဖြစ်သည်
သွေးကြောမျှင်ဆဲလ်များကိုသူတို့ကိုယ်တိုင်ဖြတ်သန်းသည်။ Lipid တွင်ပျော်ဝင်နိုင်သော
O_2, CO_2, အရက်နှင့် steroid ဟော်မုန်းများကဲ့သို့အခြေအနေများ
သူတို့၏ lipid plasma အမှတ်အသားများတွင်ပျော်ဝင်ခြင်းဖြင့်ဤဆဲလ်များကိုအလွယ်တကူ
brane ။ သေးငယ်သောရေမော်လီကျူးများသည်လည်းအလွယ်တကူပျံ့နှံ့သွားသည်
ပလာစမာ၏ phospholipid မော်လီကျူးများအကြားဖြတ်သန်းသည်
အမြေးပါးသို့မဟုတ် aquaporins (ရေလမ်းကြောင်းများ) မှတဆင့် (p ။ 63) ကိုကြည့်ပါ။
အခြားအရာများအားလုံးသည် ဦး နှောက်နှင့်သွေးတို့အကြားဖလှယ်ကြသည်
ဂလူးကို့စ်ကဲ့သို့အရေးကြီးသောပစ္စည်းများအပါအ ဝ င် interstitial fluid၊
အမိုင်နိုအက်ဆစ်များနှင့်အိုင်းယွန်းများကိုအလွန်ရွေးချယ်သောအားဖြင့်ပို့ဆောင်သည်
membrane-bound သယ်ဆောင်သူများ ထို့ကြောင့် ဦး နှောက်စွမ်းရည်ကို ဖြတ်၍ သယ်ဆောင်သည်။
lary နံရံများ အကြား ထရံကို-ဖွဲ့စည်းဆဲလ်တားဆီးနေသည် *anatomi-*
cally နှင့်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး မှတဆင့် ဆဲလ်ကန့်သတ်တာဖြစ်ပါတယ် ဇီဝကမ္မ။
အတူတကွဤယန္တရားများသည် BBB ကိုဖွဲ့စည်းသည်။

သွေးနှင့် ဦး နှောက်အကြားလဲလှယ်ခြင်းကိုတင်းကျပ်စွာကန့်သတ်ခြင်းဖြင့်၊
BBB သည်နူးညံ့သိမ်မွေ့သော ဦး နှောက်ကိုဓာတုအတက်အကျများမှကာကွယ်ပေးသည်
သွေးထဲတွင်ဖြစ်နိုင်ချေကိုနည်းစေသည်
အန္တရာယ်ရှိသောသွေးမှရသောအရာများသည်အာရုံကြောဗဟိုသို့ရောက်သွားနိုင်သည်
တစ်သျှူး။ ၎င်းသည်လှည့်ပတ်သောဟော်မုန်းအချို့ကိုကာကွယ်ပေးသည်
ဦး နှောက်သို့ရောက်သော neurotransmitters အဖြစ်လည်းဆောင်ရွက်နိုင်သည်။
သူတို့ကထိန်းမနိုင်သိမ်းမရအာရုံကြောလှုပ်ရှားမှုတွေကိုထုတ်လုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ စနေ
အနုတ်လက္ခဏာဘက်တွင် BBB သည်ကုသရန်ဆေးဝါးများသုံးစွဲခြင်းကိုကန့်သတ်သည်။
ဆေးဝါးများစွာရှိနေသောကြောင့် ဦး နှောက်နှင့်ကျောရိုးမမှန်မှုများကိုဖော်ပြသည်
ဒီအတားအဆီးကိုမကျော်ဖြတ်နိုင်ခဲ့ဘူး။

ဦး နှောက်သွေးကြောမျှင်များကို astrocyte ဖြစ်စဉ်များဖြင့်ဝန်းရံထားသည်။
တစ်ချိန်တုန်းကရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာလို့များယွင်းစွာထင်ခဲ့ဖူးတယ်
BBB အတွက်တာဝန်ရှိသည်။ ယခုသိပ္ပံပညာရှင်များသည် astrocytes ကိုသိသည်
BBB တွင်အခန်းကဏ္ဍစ်ခုပါ ဝ င်သည်။ (၁) သူတို့သည်ဆဲလ်များဖွဲ့စည်းခြင်းကိုအချက်ပြသည်
ဦး နှောက်သွေးကြောမျှင်များ“ တင်းကျပ်” လာသည်။ သွေးကြောမျှင်ဆဲလ်များမရှိ
တင်းကျပ်သောလမ်းဆုံလမ်းခွများကိုမွေးရာပါစွမ်းရည်၊ သူတို့ကဒီမှာပဲလုပ်တယ်
သူတို့ရဲ့အာရုံကြောပတ်ဝန်းကျင်အတွင်းမှာအချက်ပြတစ်ခုရဲ့အမိန့် (၂) As-

တင်းကျပ်သောလမ်းဆုံလမ်းခွများဖြင့်အလုံပိတ်မထားပါ။

ဦး နှောက်သည်အဆက်မပြတ်ပေးပို့မှုအပေါ်မူတည်သည် သွေးမှအောက်ဆီဂျင်နှင့်ဂလူးကို့စ်

သွေးထဲရှိဓာတုပစ္စည်းများစွာသည်မည်သည့်အခါမှအမှန်တကယ်မလာပေ
ဦး နှောက်တစ်သျှူးများနှင့်ထိတွေ့သောအခါ ဦး နှောက်သည် ပို၍ မှီခိုသည်
အခြားသွေးတစ်သျှူးများထက်အဆက်မပြတ်သွေးထောက်ပံ့မှုရှိသည်။ အများစုနဲ့မတူဘူး
တစ်သျှူးများသည် anaerobic metabolism ကိုထုတ်လုပ်ရန်သုံးနိုင်သည်
ATP သည် O_2 မရှိခြင်း တွင်အနည်းဆုံးအချိန်တို (p ။ 37) ကိုကြည့်ပါ။
O_2 မရှိလျှင် ဦး နှောက်သည် ATP ကိုမထုတ်လုပ်နိုင်ပါ ။ မကြာသေးမီကသိပ္ပံပညာရှင်များ
ဦး နှောက်၌ O_2 -binding protein, **neuroglobin ကို** တွေ့ရှိခဲ့သည်။
ဟေမိုဂလိုဘင်နှင့်တူသော၎င်းမော်လီကျူးသည် O_2 -carrying ဖြစ်သည်
သွေးနီဆဲလ်များအတွင်းရှိပရိုတိန်း (စစ။ ၁၄၂) ကိုသော့ချက်ဟုယူဆသည်
ပရိုတင်း၏အတိအကျလုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်သော်လည်း ဦး နှောက် တွင် O_2 ကို ကိုင်တွယ်ရာတွင် အခန်းကဏ္ဍ ရှိ
ဆုံးဖြတ်ရန်ကျန်ရှိနေသေးသည်။ တစ်ရှူးအများစုနှင့်မတူဘဲ၊
စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုအတွက်အခြားလောင်စာအရင်းအမြစ်များကိုသုံးနိုင်သည်
ဂလူးကို့စ်အစား ဦး နှောက်သည်ပုံမှန်အားဖြင့်ဂလူးကို့စ်ကိုသာသုံးသည်
အာဟာရဓာတ်တွေကိုမသိမ်းဆည်းပါနဲ့။ ၎င်း၏ ဝ ယ်လိုအားနှုန်းမြင့်မားသောကြောင့်ဖြစ်သည်
ATP အတွက်အနားယူချိန်၌ ဦး နှောက်သည် O_2 ၏ 20% ကိုအသုံးပြုသည်
ဂလူးကို့စ်ပမာဏနှုန်းကိုခန္ဓာကိုယ်၌စားသုံးသည်။ ထို့ကြောင့်
ဦးနှောက်အိုတစ်ဦးစဉ်ဆက်မပြတ်, လုံလောက်သောအသွေးကိုပေးဝေရေးပေါ်တွင်မူတည်သည် 2
နှင့်ဂလူးကို့စ။ ၎င်းသည်ခန္ဓာကိုယ်အလေးချိန်၏ ၂ ရာခိုင်နှုန်းသာရှိသည်။
ဦး နှောက်သည်နှလုံးမှစုပ်ထုတ်သောသွေး၏ ၁၅% ကိုလက်ခံသည်။
(ငတ်နေစဉ်ဂလူးကို့စ်ကိုသုံးမည့်အစား ဦး နှောက်သည်အပန်းဖြေနိုင်သည်
အသည်းမှထုတ်လုပ်သော ketone ကောင်များကိုသုံးရန်၎င်းသည်အခြားတစ်ခုဖြစ်သည်
အာဟာရအရင်းအမြစ်ကိုလည်းသွေးဖြင့်ပို့ဆောင်ပေးရမည်
ဦး နှောက်သို့)။

ဤအင်္ဂါရပ်များကြောင့် ဦး နှောက်ပျက်စီးခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
အရေးကြီးသော O_2 ထောက်ပံ့မှုသည် ၄ မိနစ်မှ ၅ မိနစ်ကျော် (သို့) ၎င်းရှိလျှင်
ဂလူးကို့စ်ထောက်ပံ့မှုသည် ၁၀ မိနစ်မှ ၁၅ မိနစ်ထက်ပိုကြာသည်။
သွေးအားလုံလောက်စွာမရခြင်း၏အဖြစ်များဆုံးအကြောင်းအရင်းမှာ
ဦး နှောက်သည်လေဖြတ်ခြင်း (၁၄၂။ ■ Concepts၊
အသေးစိတ်အတွက်စိန်ခေါ်မှုများနှင့်အငြင်းပွားမှုများ။)

ခြုံငုံမှုး အာရုံကြောစနစ်

CNS တွင် ဦး နှောက်နှင့်ကျောရိုးတို့ပါဝင်သည်။ ခန့်မှန်းသည်
သင်၏ ဦး နှောက်၌သန်း ၁၀၀ သောအာရုံခံဆဲလ်များကိုရှုပ်ထွေးစွာစုစည်းထားသည်
သင့်အား (၁) သင့်မသိစိတ်ကိုထိန်းညှိပေးနိုင်သောကွန်ရက်များ
အာရုံကြောနည်းလမ်းများဖြင့်ပြည်တွင်း၊ (၂) အတွေ့အကြုံ emo-
(၃) မင်းရဲ့လှုပ်ရှားမှုတွေကိုမင်းဆန္ဒအလျောက်ထိန်းချုပ်တာ၊ (၄) မင်းခံစားကြည့်ပါ
ကိုယ်ပိုင်နှင့်သင်၏ပတ်ဝန်းကျင်ကိုသတိရှိရှိသိပါ။
(၅) ကဲ့သို့သောအခြားမြင့်မားသောသိမြင်မှုဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်များတွင်ပါ ဝ င်ပါ
အတွေးနှင့်မှတ်ဉာဏ်။ **သိမှု** ဟူသောအသုံးအနှုန်း သည်လုပ်ရပ် (သို့) ရည်ညွှန်းသည်
အသိအမြင်နှင့်တရားစီရင်ခြင်းတို့အပါအဝင်“ သိခြင်း” ၏လုပ်ငန်းစဉ်

စာမျက်နှာ ၇

လေဖြတ်ခြင်း: သေစေနိုင်သောဒိုမီနိုအကျိုးသက်ရောက်မှု

ဦး နှောက်ပျက်စီးစေသောအဖြစ်များဆုံးအကြောင်းအရင်းဖြစ်သည်
ဦး **နှောက်သွေးကြောမတော်တဆမှု (CVA** or
လေဖြတ်ခြင်း) ။ ဦး နှောက် (ဦး နှောက်) မှသွေးများလာသောအခါ
သဘော်အားခဲများဖြင့်ပိတ်ဆို့ထားသည်
လေဖြတ်ခြင်း၏ ၈၀% ကျော် (သို့) ပေါက်ပြဲခြင်း၊
ထိုသဘော်မှပေးသော ဦး နှောက်တစ်သျှူးသည်ဆုံးရှုံးသည်
အရေးပါသော O_2 နှင့်ဂလူးကို့စ်ထောက်ပံ့မှု။ ရလဒ်သည်
ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုနှင့်များသောအားဖြင့်ချို့တဲ့သူများသေဆုံးသည်
တစ်သျှူး။ တွေ့ရှိချက်အသစ်များကအာရုံကြောပျက်စီးခြင်းကိုပြသည်
အသက်အရွယ် (နှင့်အာရုံကြောနောက်ဆက်တွဲဆုံးရှုံးမှု)
လုပ်ဆောင်ချက်) သည်သွေးထက်ကောင်းစွာကျယ်ပြန့်သည်။
အာရုံကြောအဆိပ်ဖြစ်စေသောရလဒ်တစ်ခုကြောင့်ဆုံးရှုံးရသည့်ဧရိယာ
နောက်ထပ်သေဆုံးခြင်းသို့ပို့ဆောင်သော fect
အနီးအနားရှိဆဲလ်များ ကန ဦး သွေးဆုံးရှုံးထားသောဆဲလ်များ
necrosis (မရည်ရွယ်ဘဲဆဲလ်သေခြင်း)၊
ဒါပေမယ့်ပျက်စီးဆုံးရှုံးသွားတဲ့အိမ်နီးချင်းတွေမှာတော့
tosis (တမင်တကာဆဲလ်သတ်သေမှု၊ p ။ 124) ကိုကြည့်ပါ။ ၌
အဖြစ်လူသိများနေတဲ့ဖြစ်စဉ်ကို **excitotoxicity,** ပု
initial O_2 -starved cells များသည်အလွန်အကျွံထုတ်လွှတ်သည်
glutamate ပမာဏ၊ အဖြစ်များသောစိတ်လှုပ်ရှားဖွယ်ရာ
atory neurotransmitter ဖြစ်သည်။ စိတ်လှုပ်ရှားလွန်ကဲခြင်း
ပျက်စီးသွားသော ဦး နှောက်မှ glutamate ပမာဏ
ဆဲလ်များနှင့်ချည်နှောင်ပြီးပတ် ဝ န်းကျင်ရှိ overexcites
အာရုံခံဆဲလ်များ အထူးသဖြင့် glutamate သည်ချည်နှောင်သည်
NMDA ဟုခေါ်သောစိတ်လှုပ်ရှားစေသော receptors များနှင့်
Ca^{2+} ချန်နယ် များကဲ့သို့လုပ်ဆောင်သော receptors များ ။
ဤအဆိပ်အတောက်များကိုပြန်လည်အသက်သွင်းခြင်း၏ရလဒ်အဖြစ်
ceptor ချန်နယ်များ၊ ၎င်းတို့သည်လည်းဆက်လက်ဖွင့်ထားဆဲဖြစ်သည်

ထိခိုက်သောအိမ်နီးချင်း neurons များထဲသို့ ဒီ
မြင့်မားသော intracellular Ca^{2+} သည်ဆဲလ်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
Self-ဖျက်ဆီးဖို့, ထုတ်လုပ် **အခမဲ့အစွန်းရောက်** အတွက်
လုပ်ငန်းစဉ် ဤအလွန်တုံ့ပြန်မှုရှိသောအီလက်ထရွန်
ချို့တဲ့သောအမှုန်များကဆဲလ်များကိုပိုမိုပျက်စီးစေသည်
အခြားမှဲ့များမှအီလက်ထရွန်များကိုရယူခြင်းဖြင့်
စည်းမျဉ်းများ သုတေသီများသည်ဒဏ်ရာကိုထပ်ပေါင်းသည်
Ca^{2+} apoptotic signal ကို ခန့်မှန်းသည်
သေဆုံးသွားသောဆဲလ်များမှတစ်စတစ်စပျံ့နှံ့သွားနိုင်သည်။
ကွာဟချက်လမ်းဆုံများမှတစ်ဆင့်ကျန်းမာသောဆဲလ်များကို ting
Ca^{2+} နှင့်အခြားသေးငယ်သည့်အိုင်းယွန်းများကို ခွင့်ပြုသည်
ဆဲလ်များအကြားလွတ်လပ်စွာပျံ့နှံ့သည်။ ဒီလုပ်ဆောင်ချက်ကသေဆုံးနေသော
neurons ပိုများလာတယ်။ ထို့ကြောင့်အာရုံခံအများစုသည်
လေဖြတ်ခြင်းကြောင့်သေဆုံးရသူများသည်မူလက
မိမိကိုယ်ကိုသတ်သေသောဆဲလ်များကိုထိခိုက်စေသည်။
တုံ့ပြန်မှုကွင်းဆက်ကိုတုံ့ပြန်ခြင်း
ဂလူတမင်း၏အဆိပ်ထုတ်လွှတ်မှုကြောင့်
O_2 ချို့တဲ့မှု ၏ကန ဦး နေရာ
လွန်ခဲ့သောဆယ်စုနှစ်များအထိဆရာဝန်များနိုင်ခဲ့သည်
ရှောင်လွှဲမရသော ဦး နှောက်အာရုံကြောကိုရပ်တန့်ရန်ဘာမျှမလုပ်ပါနှင့်
လေဖြတ်ပြီးနောက်လူနာဆုံးရှုံးသည်
မခန့်မှန်းနိုင်သောအာရုံကြောဆိုင်ရာကာကွယ်မှုရောထွေးမှုနှင့်
cits ။ ကုသမှုသည်ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက်သာကန့်သတ်ထားသည်
ပျက်စီးပြီးနောက်ကုသမှု
အပြိုင်အဆိုင် မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းလက်နက်ကိုင်ဆောင်မှုအသစ်များနှင့်
အခြေခံအချက်များနှင့် ပတ်သက်၍ ဗဟုသုတ
ရလဒ်အဖြစ်လေဖြတ်ခြင်းနှင့်ဆိုင်သော ဦး နှောက်အာရုံကြောသေခြင်း၊ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ
ရပ်ရွာလူထုသည်ရပ်တန့်ရန်နည်းလမ်းများကိုရှာဖွေနေသည်

ဆဲလ်သတ်ဒိုမီနိုအကျိုးသက်ရောက်မှု ပန်းတိုင်၊
ဦး နှောက်အာရုံကြော၏အတိုင်းအတာကိုကန့်သတ်ရန်ဖြစ်သည်
ထို့ကြောင့်ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုကိုအနည်းဆုံးဖြစ်စေ၊ ကာကွယ်နိုင်သည်
လေဖြတ်ခြင်းကဲ့သို့သောရောဂါလက္ခဏာများ ၌
၁၉၉၀ ခုနှစ်များအစောပိုင်းတွင်ဆရာဝန်များစတင်စီမံခဲ့သည်
သွေးခဲပျော်ဆေးများကိုပထမသုံးလုံးတွင်
လေဖြတ်ခြင်းစတင်ပြီးနောက်နာရီပိုင်းအကြာတွင်ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်
ပိတ်ဆို့နေသော ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်းများမှသွေးစီးဆင်းမှု
sels များ Clot busters များသည်ပထမဆုံးမူးယစ်ဆေးဝါးများကိုသုံးသည်
လေဖြတ်ခြင်းကိုကုသရန်သော်လည်း၎င်းတို့သည်သာ
လေဖြတ်ကုထုံးသစ်များကြိုတ်ခြင်း အခြား
နည်းလမ်းများကိုလောလောဆယ်စုံစမ်းနေဆဲဖြစ်သည်
အနီးအနားရှိအာရုံခံဆဲလ်များအောင်မြင်ခြင်းမှကာကွယ်ရန်
gluta ၏ neurotoxic ထုတ်လွှတ်မှုကိုအားပေးသည်။
အိမ်ထောင်ဖက် ၎င်းတို့တွင် NMDA ကိုပိတ်ဆို့ခြင်းတို့ပါဝင်သည်
သေခြင်းကိုထိန်းချုပ်သောအစပြုသော receptors များ
glutamate ကိုတုံ့ပြန်သောဖြစ်ရပ်ကွင်းဆက်များ
ရလဒ်များဖြစ်သော apoptosis လမ်းကြောင်းကိုရပ်တန့်စေသည်
မိမိကိုယ်ကိုအဆုံးစီရင်ခြင်းနှင့်ကွာဟချက်ကိုပိတ်ဆို့ခြင်း
Ca^{2+} သေဆုံးခြင်း ကိုခွင့်ပြုသောလမ်းဆုံလမ်းခွများ
senger သည်ကပ်လျက်ဆဲလ်များသို့ပျံ့နှံ့သွားသည်။ ဒါတွေပါ
နည်းဗျူဟာများသည်ကုသရန်ကတိများစွာရှိသည်
လေဖြတ်ခြင်းသည်အဖြစ်အများဆုံးအကြောင်းအရင်းဖြစ်သည်
အရွယ်ရောက်ပြီးသူမသန်စွမ်းမှုနှင့်တတိယ ဦး ဆောင်သူ
အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင်သေဆုံးရခြင်းအကြောင်းအရင်း ဘယ်လိုလဲ-
ယနေ့အထိ neuroprotective ဆေးဝါးအသစ်များယနေ့အထိမရှိသေးပါ
ဆိုးကျိုးများအနက်မဖြစ်စေကြောင်းတွေ့ရှိထားသည်
ဘေးထွက်ဆိုးကျိုး။

ဦး နှောက်၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည်အခြား ဦး နှောက်မှခွဲထုတ်ခြင်းမပြုပါ။ ဤအစိတ်အပိုင်းများကိုဖော်ပြထားသောအမိန့်သည်ယေဘူယျအားဖြင့်ပြန်လည်ပြင်ဆင်သည်။
အာရုံကြောများကွန်ရက်များသည်ခန္ဓာဗေဒအရချိတ်ဆက်ထားသောကြောင့် gions
synapses နှင့် ဦး နှောက်တစ်လျှောက်ရှိအာရုံခံဆဲလ်များသည်ဆက်သွယ်သည်။
လျှပ်စစ်နှင့်ဓာတုနည်းလမ်းများဖြင့်အချင်းချင်းတင်းကြပ်စွာဆက်ဆံသည်။
သို့သော်နောက်ဆုံးတွင်အောင်မြင်ရန်အတူတကွအလုပ်လုပ်သောအာရုံခံဆဲလ်များ
ပေးထားသော function ကို discrete တည်နေရာတစ်ခုတွင်စုစည်းထားတတ်သည်။
ထို့ကြောင့် ဦး နှောက်တစ်ခုလုံးသည်လည်ပတ်နေသော်လည်းငင်းသည်သာမန်
ကွဲပြားသောဒေသများသို့ကြီးထွားလာသည်။ ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်နိုင်သည်
ခန္ဓာဗေဒကွဲပြားချက်များကို အခြေခံ၍ ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့်အုပ်စုဖွဲ့ထားသည်။
အထူးပြုဘာသာရပ်နှင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တိုးတက်မှု ကြနျုပျတို့လုပျနိုငျမညျ
အောက်ပါအုပ်စုကိုသုံးပါ။

1. ဦး နှောက်ပင်စည်
2. Cerebellum
3. ရှေ့ပြေး
   a Diencephalon
      (၁) Hypothalamus
      (၂) Thalamus
   ခ ဦး နှောက်အာရုံကြော
      (၁) Basal nuclei
      (၂) ဦး နှောက် Cortex

သူတို့၏ခန္ဓာဗေဒတည်နေရာ (အောက်ခြေမှအပေါ်သို့) နှင့်
သူတို့၏ရှုပ်ထွေးမှုနှင့်လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရှုပ်ထွေးမှု (အနည်းဆုံးမှ စ၍
အထူးပြု၊ ရှေးအကျဆုံးအဆင့်မှနောက်ဆုံး၊ အထူးပြုအဆင့်အများဆုံး)
မူလအာရုံကြောစနစ်တစ်ခုကိုနှိုင်းယှဉ်လျှင်အနည်းငယ်သာပါဝင်သည်
အကျိုးခံစားခွင့်နှင့်အကျိုးရှိသော neu- အကြား interneurons
rons များ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တိုးတက်မှုကာလအတွင်း interneuronal com
အပိုင်းကိုတဖြည်းဖြည်းချဲ့ထွင်ပြီးပိုရှုပ်ထွေးတဲ့အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှု
အာရုံကြောများ၊ အာရုံကြော၏ ဦး ခေါင်းအဆုံးတွင်နေရာပြောင်းလာသည်
ဦး နှောက်ကိုဖွဲ့စည်းသည်။ ပိုမိုခေတ်မီသောအလွှာများ၊
ဦး နှောက်ကိုအသက်ကြီး။ ပိုရှေးကျသောအလွှာများထဲသို့ထည့်သွင်းခဲ့သည်။ ဟိ
လူသားတို့၏ ဦး နှောက်သည်လက်ရှိဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏အမြင့်ဆုံးကိုကိုယ်စားပြုသည်။
အဆိုပါ ဦးနှောက်ကို *stem,* ဦးနှောက်၏ရှေးအကျဆုံးဒေသစဉ်ဆက်မပြတ်ဖြစ်ပါသည်
ကျောရိုးနှင့်အတူ (▲ ဇယား ၅-၂ နှင့် • ပုံ ၅-၇b) ။ ၎င်းတွင်ပါဝင်သည်
midbrain, pons နှင့် medulla တို့၏ ဦး နှောက်ပင်စည်ကိုထိန်းချုပ်သည်
အသက်ရှူခြင်း၊ လည်ပတ်ခြင်းကဲ့သို့သောအသက်ရှင်သန်မှုဖြစ်စဉ်များစွာ
အရိုးများအားလုံးတွင်တွေ့ရလေ့ရှိသောအစာနှင့်အစာချေဖျက်မှု ဒါတွေပါ
ဖြစ်စဉ်များမကြာခဏအဖြစ်ရည်ညွှန်းကြသည် , •အလုပ်ဆောင်ချက်များကို အဓိပ္ပာယ်
မသိစိတ် (သို့) အလိုအလျောက်လုပ်ဆောင်ခဲ့သောလုပ်ဆောင်ချက်များ နှင့်အတူ
ဦး နှောက်လုပ်ဆောင်ချက်မြင့်မားခြင်း၊ ဦး နှောက်အဆင့်နိမ့်ခြင်း၊
အစရှိသောသင့်တော်သောအထောက်အပံ့ပေးသောကုထုံးများနှင့်အဖော်ပြုပါ

စာမျက်နှာ ၈

လုံလောက်သောအာဟာရဖြည့်ဆည်းပေးမှုသည်လုပ်ဆောင်ချက်ကိုဆက်လက်ထိန်းသိမ်းရန်
ရှင်သန်မှုအတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာများဖြစ်သော်လည်းလူတစ် ဦး သည်
ထိုဘဝကိုထိန်းချုပ်ခြင်း
ဦး နှောက်ရဲပင်စည်ရဲနောက်ဘက်ထိပ်မှာချိတ်ထားတယ်
cerebellum သည်သင့်တင့်လျောက်ပတ်သောရပ်တည်မှုကိုထိန်းသိမ်းရန်နှင့်သက်ဆိုင်သည်
အာကာသထဲတွင်ခန္ဓာကိုယ်၏လုပ်ဆောင်မှုနှင့်မသိစိတ်ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းမှု
မော်တာလှုပ်ရှားမှု (movement) ။ cerebellum သည်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါ ဝင်သည်
အကအလေ့အကျင့်ကဲ့သို့ကျွမ်းကျင်သောမော်တာအလုပ်များကိုသင်ယူရာတွင်
ဦး နှောက်ပင်စည်၏ထိပ်တွင်၊ အတွင်းပိုင်းအတွင်း၌ချိတ်ထားသည်
cerebrum သည် *diencephalon* ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ဦး နှောက်နှစ်ခုပေါင်းစပ်ထားသည်
nents: homeostatic များစွာကိုထိန်းချုပ်သော *hypothalamus*
ပြည်တွင်းငြိမ်းချမ်းရေးကိုထိန်းသိမ်းရာတွင်အရေးကြီးသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများ
ပတ်ဝန်းကျင်; နှင့် အချို့သောမူလအရာများကိုလုပ်ဆောင်ပေးသော *thalamus*၊
tive အာရုံခံအပြောင်းအလဲနဲ့။
ဤ“ cone” ၏ထိပ်တွင်ရေခဲမုန့် cone ကိုအသုံးပြုခြင်း
ဦး နှောက်အောက်ပိုင်းဒေသများဖြစ်သော *cerebrum* သည် “ scoop” ကိုထောက်ခံသည်
ပြင်းထန်စွာပိုကျယ်လာပြီးပိုရှုပ်ထွေးလာသည် (ဆိုလိုသည်မှာ၊
နက်ရှိုင်းသော groove များ (သို့) ခြံများဖြင့်သတ်မှတ်ထားသော ous Ridge များက ဝိုက်၍
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါမျိုးစိတ်ဖြစ်သည်။ ဦး နှောက်သည်အမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်
လူသားများတွင်ဖွံ့ဖြိုးပြီးငင်းသည် ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ရှိသည်
စုစုပေါင်း ဦး နှောက်အလေးချိန် ဦး နှောက်၏အပြင်ဘက်အလွှာသည်အလွန်မြင့်မားသည်
convoluted *cerebral cortex* ဖြစ်ပြီး ၎င်းသည်အိမ်၏အတွင်းပိုင်း core ကိုထုပ်သည်
အဆိုပါ *Basal* အရေးပါ။ လူသားတို့၏အခမ်းအနားပေါင်းများစွာ
bral cortex သည်ခေါက်ထားသောသစ်ကြားသီး၏အသွင်အပြင်ကိုပေးသည်
(• ပုံ ၅-၇ က) အောက်ခြေနိုတိုက်သတ္တဝါများစွာတွင် cortex သည်ချောမွေ့သည်။
ဤမျက်နှာပြင်အရေးအကြောင်းများမရှိလျှင်လူ၏ cortex သည်ယူလိမ့်မည်
ငင်းရေိယာသည်သုံးဆအထိငင်းကဲ့သို့မလိုက်ဖက်ပါ
အခြေခံအဆောက်အအ ဦး များကိုဖုံးအုပ်သည်။ အာရုံကြောလည်ပတ်မှုပိုများလာသည်
cuitry သည်မတွေ့ရှိရသောအပို ဦး နှောက် cortical ဧရိယာတွင်တည်ရှိသည်
အောက်မျိုးစိတ်များသည်ကျွန်ုပ်တို့၏ထူးခြားသောလူသားများစွာအတွက်တာဝန်ရှိသည်
စွမ်းရည်များ ဦး နှောက် cortex သည် sophis အများစုတွင်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်
ရွေ့လျားမှုကိုဆန္ဒအလျောက်စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်းကဲ့သို့အာရုံကြောဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်ချက်များ
မှတ်ဉာဏ်၊ နောက်ဆုံးအာရုံခံစားမှု၊ သတိအတွေး၊ ဘာသာစကား၊
ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးစရိုက်များနှင့်ကျွန်ုပ်တို့စိတ်ထဲတွင်ဆက်စပ်နေသောအခြားအရာများ
သို့မဟုတ်ဉာဏ်ပညာ။ ၎င်းသည်ပေါင်းစပ်မှုအမြင့်ဆုံး၊ အရှုပ်ထွေးဆုံးရေိယာဖြစ်သည်
ဦး နှောက်
CNS ၏ဤဒေသအသီးသီးအားတစ်လှည့်စီဆွေးနွေးကြမည်၊
အမြင့်ဆုံးအဆင့်၊ ဦး နှောက် cortex နှင့်စတင်လှုပ်ရှားသည်
အနိမ့်ဆုံးအဆင့်သို့ရောက်ပါတော့တယ်။

ဦး နှောက် Cortex

အဆိုပါ **cerebrum,** လူဦးနှောက်၏ဝေးအကြီးဆုံးရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်
ဦး နှောက် ညာဘက်နှင့်ဘယ်ဘက် **ခြမ်းကို** နှစ်ပိုင်းခွဲထားသည်
(• ပုံ ၅-၇ က) ၎င်းတို့သည် **corpus** အားဖြင့်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်နေသည်
callosum သည်ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်သန်း ၃၀၀ ခန့်ပါ ဝင်သောအထူ band တစ်ခုဖြစ်သည်
ကမ္ဘာနှစ်ခြမ်းကိုဆက်သွယ်သော neuronal axons (• ပုံ ၅-၇b;
• ပုံ ၅-၁၄၊ p ကိုလည်းကြည့်ပါ ။ ၁၅၄) ။ corpus callosum သည်ခန္ဓာကိုယ်ဖြစ်သည်
“ သတင်းအချက်အလက်လမ်း” ကမ္ဘာခြမ်းနှစ်ခုသည်ဆက်သွယ်သည်
အဆက်မပြတ်သတင်းအချက်အလက်များဖြင့်အချင်းချင်းပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ပါ
ဤအာရုံကြောဆက်သွယ်မှုမှတဆင့်လဲလှယ်သည်။

ဝင်ပြီးနိုင်ခဲ့တဲ့အတွက်ထင်ရှားသော basal nuclei များသည်နက်ရှိုင်းစွာတည်ရှိသည်
အတွင်းမှာဆက်စပ်နေသည် CNS တစ်ခုလုံးတွင် **မီးခိုးရောင် mat-
ter** သည်အများအားဖြင့်ထုပ်ပိုးထားသောအာရုံကြောဆဲလ်များထူထပ်စွာပါဝင်သည်
ခန္ဓာကိုယ်နှင့်၎င်းတို့၏ dendrites များနှင့် glial ဆဲလ်အများစု။ အတွဲများသို့မဟုတ်
myelinated အာရုံကြောအမျှင်များ (axons) ၏ဝေစုသည် **အဖြူရောင်ဖြစ်သည်
ကိစ္စ;** ၎င်း၏အဖြူရောင်အသွင်အပြင်သည် lipid ပါဝင်မှုကြောင့်ဖြစ်သည်
myelin မီးခိုးရောင်ကိစ္စကို“ ကွန်ပျူတာ” များအဖြစ်ရှုမြင်နိုင်ပါသည်
CNS နှင့်အဖြူရောင်အရာသည်ဆက်သွယ်ထားသော“ ဝါယာများ” ကဲ့သို့ဖြစ်သည်
ကွန်ပျူတာများအချင်းချင်း အာရုံကြော input နှင့် ini- ပေါင်းစည်းမှု
အာရုံကြော၏ရလဒ်ကိုမီးခိုးရောင်အတွင်း synapses တွင်နေရာယူသည်
ကိစ္စ အဖြူရောင်အရာ ဝ တ္ထုရှိဝေစာများသည်အချက်ပြမှုများကိုပို့လွှတ်သည်
ဦး နှောက် cortex ၏တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းမှအခြားသို့ (သို့) အကြား
cortex နှင့် CNS ၏အခြားဒေသများ ထိုကဲ့သို့ဆက်သွယ်ရေး
cortex ၏ကွဲပြားသောနေရာများကို tween လုပ်ခြင်းနှင့်အခြားနေရာများအတွက်ကူညီပေးသည်
သူတို့၏လုပ်ဆောင်မှုကိုစတင်ခြင်း။ ဤပေါင်းစည်းမှုသည်တစ် ဦး အတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်
ဆန်းသစ်ပွင့်ကောက်ခြင်းကဲ့သို့သောရိုးရှင်းသောအလုပ် ၏အမြင်
cortex ၏ရေိယာတစ်ခုမှအပွင့်ကိုလက်ခံ၏၊
ဝိုက်၍ မူတရားသည်အခြားနေရာတစ်ခုတွင်နေရာယူပြီးလှုပ်ရှားမှုသည်အစပြုသည်
အခြားနယ်မြေတစ်ခုရှိသေးသည်။ ap- ကဲ့သို့ပိုမိုသိမ်မွေ့သော ဦး နှောက်အာရုံကြောတုံ့ပြန်မှုများ
ပန်းရဲ့အလှတရားကိုကြိုတင်သိမြင်မှုနှင့်ကောက်ယူရန်တိုက်တွန်းသည်
သည်မှုအားနည်းသော်လည်းသံသယ ဝ င်စရာကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုရှိသည်မှာသေချာသည်
ကွဲပြားခြားနားသော cortical ဒေသများအကြားအမျှင်များစုဆောင်းခြင်း။

ဦး နှောက် cortex ကိုဖွဲ့စည်းထားသည် အလွှာများနှင့်အလုပ်လုပ်နိုင်သောကော်လံများသို့

ဦး နှောက် cortex ကိုကောင်းစွာသတ်မှတ်ထားသောအလွှာခြောက်လွှာသို့ဖွဲ့စည်းထားသည်
ကွဲပြားခြားနားသောဆဲလ်အမျိုးအစားများစွာကိုကွဲပြားစွာဖြန့်ဖြူးခြင်းအပေါ်အခြေခံသည်။
ဤအလွှာများကိုလုပ်ဆောင်နိုင်သောဒေါင်လိုက်ကော်လံများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်
cortical မျက်နှာပြင်မှ ၂ မီလီမီတာခန့် perpendicularly တိုးချဲ့ပါ
cortex ၏အထူအားဖြင့်အောက်ခံသို့ဆင်းသည်
အဖြူရောင်ကိစ္စ ပေးထားသောကော်လံတစ်ခုအတွင်းရှိအာရုံခံဆဲလ်တစ်ခုအနေနှင့်လုပ်ဆောင်သည်
“ အဖွဲ့” သည်ဆဲလ်တစ်ခုစီ၏ကွဲပြားခြားနားသောရှုထောင့်များတွင်ပါဝင်နေသည်
တူညီသောဘာသာတိကျသောလုပ်ဆောင်ချက် - ဥပမာ၊ သိမြင်မှုဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်ခြင်း
တူညီသောနေရာမှတူညီသောလှုံ့ဆော်မှု။
ကော်ပိုရေးရှင်း၏ကဏ္ဍ various အသီးသီးအကြားလုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကွဲပြားချက်များ
tex သည်ကော်လံများအတွင်းရှိကွဲပြားသောအလွှာပုံစံများမှရလဒ်ဖြစ်သည်
ကွဲပြားခြားနားသောအ ဝ င်အထွက်ဆက်သွယ်မှုများမှ၊ ၎င်းမှမဟုတ်ဘဲ
ထူးခြားသောဆဲလ်အမျိုးအစားများ (သို့) ကွဲပြားသော ဦး နှောက်အာရုံကြောယန္တရားများရှိနေခြင်း။
ဥပမာအားဖြင့်ထို cortex ဒေသများသည်အာရုံခံရန်တာဝန်ရှိသည်
ခံယူချက်တွင် **stellate** ကြွယ်ဝသောအလွှာ ၄ ခုရှိသည်
ဆဲလ်များသည် ကန ဦး လုပ်ငန်းစဉ်အတွက်တာဝန်ရှိသည်
cortex သို့အာရုံခံ ဝ င်ရောက်ခြင်း ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် cortical ဒေသများ၊
အရိုးကြွက်သားများသို့ trol output သည်ထူထပ်သောအလွှာ ၅ ခုရှိသည်
ပိရမစ် ဟုခေါ်သောကြီးမားသောအာရုံခံဆဲလ်များကြွယ်ဝစွာပါ ဝ င်သည်
ဆဲလ်များ ဒီအာရုံကြောဆဲလ်တွေကကျောရိုးကနေအမျှင်တွေကိုပို့ပါတယ်
cortex သည်အတွင်းပိုင်းရှိ efferent motor neurons များပေါ်တွင်အဆုံးသတ်ရန်
အရိုးကြွက်သားတွေကိုသန်မာစေတယ်။

ဦး နှောက် cortex ရှိ lobes လေးစုံ ကွဲပြားခြားနားသောလှုပ်ရှားမှုများအတွက်အထူးပြုသည်။

ဦး နှောက် cortex သည် မီးခိုးရောင်အဖုံးတစ်ခုဖြစ်သည်
ဖြစ်ရောင်အမှုန်၏အထွတ်ပိုင်းအကောင်ဆုံးအုံလိုထားသောအရာ
ကမ္ဘာတစ်ခြမ်းစီ၌ မီးခိုးရောင်ဖျာ ဖြင့်ပါးလွှာသောအပြင်ခွံကိုဖွဲ့စည်းထားသည်။
Ter, ပု **နှောက် cortex,** တစ်ဦးအထူအလယ်ပိုင်း core ကိုဖုံးအုပ် အဖြူ
ကိစ္စ (ကိုတွေ့မြင်• ပုံ 5-14) ။ မီးခိုးရောင်ကိစ္စ၏အခြားဒြပ်ပေါင်းများစွာ

ဦးနှောက်ကိုလုပ်ဆောင်နေသောအစိတ်အပိုင်းများကိုစဉ်းစားသည်
တစ်ဦး နှင့်တစ် ဦး သဘောထားကွဲလွဲစေသောလုပ်ဆောင်ချက်သည်အဆုံးစွန်သောအရာဟုသတ်မှတ်သည်။
ဦး နှောက်၏ ticular ဒေသ၊ isola- တွင် ဦး နှောက်လုပ်ဆောင်ချက်မရှိပါ။
သတ်မှတ်ချက် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီသည်များပြားလှသောရှုပ်ထွေးသောအပြန်အလှန်ထိတွေ့မှုအပေါ်မူတည်သည်
အ ၀ င်အထွက်မက်ဆေ့ဂျ်များအတွက်အခြားဒေသများ

စာမျက်နှာ ၉

AB ဧယား ၅-၂ **ဦး နှောက်၏အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများနှင့်လုပ်ဆောင်ချက်များကိုခြုံငုံသုံးသပ်ပါ**

ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်း

ဦး နှောက် cortex

ဦး နှောက် cortex

Basal တို့ဖြစ်သည်
(ဘေးတိုက်မှ thalamus)

Basal တို့ဖြစ်သည်

Thalamus
(medial)

Thalamus

Hypothalamus

Cerebellum

Hypothalamus

Cerebellum

ဦး နှောက်ပင်စည်

ကြွက်သား

ဦး နှောက်ပင်စည်

Pons

ကျောရိုး

Medulla

cortical မြေပုံတွင်သုံးသောခန္ဓာဗေဒမှတ်တိုင်များမှာ
cortex ၏တစ်ခြမ်းစီကိုလေးပိုင်းစီခွဲထားသော cific deep folds
အဓိက lobes: *occipital, temporal, parietal* နှင့် *frontal lobes*
(• ပုံ ၅-၈) ။ Cortex ၏အခြေခံလုပ်ဆောင်ချက်မြေပုံကိုကြည့်ပါ
• အဓိက ac- ၏အောက်ပါဆွေးနွေးမှုကာလအတွင်းပုံ 5-9a
ဤ lobes များ၏ဒေသအသီးသီးတွင်ကာကွယ်မှုများရှိသည်။
အဲဒီပါ **occipital ပေါ်၌ရှိသောအမြေး,** ပ၏နောက်ကျောမှာ (posteriorly တည်ရှိသော
ဦး ခေါင်း)၊ အမြင်အာရုံထည့်သွင်းမှု၏ကန ဦး လုပ်ဆောင်ချက်ကိုဆောင်ရွက်ပါ။ အဆိုပါ
(အသံ) အာရုံခံစားမှုကို **temporal lobes** မှကန ဦး လက်ခံရရှိသည် ။
ဦး ခေါင်း၏ဘေးနှစ်ဖက်တွင် (• ပုံ 5-9a နှင့် b)
ဤဒေသများ၏လုပ်ငန်းဆောင်တာများအကြောင်းသင်ပိုမိုလေ့လာလိမ့်မည်
အခန်း ၆ ကျွန်ုပ်တို့အမြင်နှင့်အကြားအာရုံကိုဆွေးနွေးသောအခါ။
ထိပ်တွင်တည်ရှိသော parietal lobes နှင့် frontal lobes တို့ဖြစ်သည်
ဦး ခေါင်းကိုနက်ရှိုင်းသော **ပေါက်ကွဲခြင်း၊**
၎င်းသည်ဘေးတိုက်မျက်နှာပြင်၏အလယ်ဗဟိုကိုအကြမ်းဖျင်းအားဖြင့်လည်ပတ်သည်
ကမ္ဘာတစ်ခြမ်းစီ အဆိုပါ **parietal ပေါ်၌ရှိသောအမြေး** အလယ်ပိုင်း၏နောက်ဘက်တွင်ရှိသည်
တစ်ဖက်တစ်ချက်စီတွင် sulcus ဖြစ်ပြီးရှေ့ဘက် **lobes** များသည် ၎င်း၏ **ရှေ့တွင်ရှိသည်** ။
parietal lobes များသည်လက်ခံရယူရန်နှင့်ထောက်ပံ့ရန်အဓိကတာဝန်ရှိသည်။
cessing အာရုံခံ input ကို။ ရှေ့ဘက် lobes များအတွက်တာဝန်ရှိသည်
အဓိကလုပ်ဆောင်ချက်သုံးရပ်မှာ (၁) ဆန္ဒအလျောက်မော်တာလုပ်ဆောင်ခြင်း၊ (၂) စကားပြောခြင်း

စဉ်းစားတွေးခေါ် နိုင်စွမ်း (၃) ။ငါတို့ကနောက်အခန်းကဏ္ဍဆန်းစစ်မယ်
အာရုံခံစားမှု၌ parietal lobes များ၊ ထို့နောက်ကျွန်ုပ်တို့၏အာရုံကိုလှည့်ပါ။
frontal lobes ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုအသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။

parietal lobes များသည်ပြီးမြောက်သည်
somatosensory အပြောင်းအလဲနှုန်း။
ကိုယ်ခန္ဓာမျက်နှာပြင်မှအာရုံခံစားမှုများ
အပူ၊ အအေးနှင့်နာကျင်မှုကို **somesthetic sensa- ဟုခေါ်သည်။**
tions (*somesthetic* နည်းလမ်းများ "ခန္ဓာကိုယ်ခံစားချက်တွေကို") ။ ဘယ်ဟာကိုဆိုလိုတာလဲ
afferent neurons များအကြောင်း CNS သို့သတင်းအချက်အလက်များကိုရှာဖွေထုတ်လွှင့်သည်
ကျွန်ုပ်တို့စူးစမ်းလေ့လာသည့်အခါဤအာရုံခံစားချက်များကိုအခန်း ၆ တွင်ဖော်ပြလိမ့်မည်
အရုံအာရုံကြောစနစ်၏အသေးစိတ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း အတွင်း
CNS၊ ဤသတင်းအချက်အလက်ကို ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် (သီးခြားဖော်ပြသည်
somatosensory သို့ ဦး နှောက်အဆင့်များသို့အာရုံကြောလမ်းကြောင်းများ)
cortex၊ somatosensory cortex သည်ရှေ့ပိုင်းတွင်တည်ရှိသည်
lobes ဦး နှောက်ကွယ်မှ parietal lobe တစ်ခုစီ၏ချက်ချင်း
(• ကိန်းဂဏန်းများ 5-9a နှင့် 5-10a) ၎င်းသည်ကန ဦး cortical လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် site ဖြစ်သည်။
somesthetic နှင့် proprioceptive input နှစ်ခုလုံး၏ ing နှင့်ခံယူချက်။
Proprioception ဆိုသည်မှာခန္ဓာကိုယ်အနေအထားကိုသိရှိနားလည်ခြင်းဖြစ်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၀

အဓိကလုပ်ဆောင်ချက်များ

၁။ အာရုံခံစားမှု
၂။ ဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှုကိုထိန်းချုပ်ပါ
3. ဘာသာစကား
၄။ ကိုယ်ပိုင်စရိုက်လက္ခဏာများ

ထိတွေ့မှု၊ ဖိအား၊ အပူချိန် (သို့) နာကျင်မှုကိုရိုးရှင်းစွာသိရှိနိုင်သည်
thalamus ကို ဦး နှောက်၏အောက်ပိုင်းအဆင့်တွင်တွေ့ရှိသော်လည်း၊
matosensory cortex သည်အာရုံခံစားမှုကိုအသိအမှတ်ပြုရုံသာကျော်လွန်သည်။
ပိုမိုပြည့်စုံသောအာရုံခံစားမှုကိုရရှိစေသည်။ thalamus ကမင်းကိုဖြစ်စေတယ်
ပူတာနဲ့အေးတာတစ်ခုခုထိတာကိုသတိထားပါ
သင်၏ခန္ဓာကိုယ်သည်မည်သည့်နေရာ၊ မည်မျှပြင်းထန်သည်ကိုမဖော်ပြပေ။
somatosensory cortex သည်အာရုံခံထည့်သွင်းမှု၏အရင်းအမြစ်ကိုနေရာပေးသည်
လှုံ့ဆော်မှု၏ပြင်းထန်မှုအဆင့်ကိုနားလည်သည်။ ၎င်းသည်လည်းဖြစ်သည်
နေရာဒေသခွဲခြားဆက်ဆံမှုကိုခံနိုင်စွမ်းရှိသောကြောင့်၎င်းသည်ပုံစံမျိုးစုံကိုပိုင်းခြားသိမြင်နိုင်သည်

၅။ ဖန်တီးမှု၊ ခေါ်ဆောင်မှု၊ နှုတ်ဆိုင်းမှုနှင့်ကိုယ်ချင်းစာမှုသည်အသိစိတ်ရှိသောခေတ်မီဆန်းပြားသောစိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာဖြစ်ရပ်များ

ကြွက်သားလေသံကိုဟန့်တားခြင်း ၁
၂။ ဖြည်းဖြည်းနှင့်ရေရှည်တည်တံ့သောလှုပ်ရှားမှုများကိုညှိနှိုင်းပါ
၃။ အသုံးမ ဝ င်သောလှုပ်ရှားမှုပုံစံများကိုနှိမ်နင်းပါ

synaptic input အားလုံးအတွက် Relay station ၁ ခု
၂။ ရိုင်းစိုင်းသောအာရုံခံစားမှု
၃။ အချို့သောအသိစိတ်အတိုင်းအတာ
၄။ မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်အခန်းကဏ္ဍ

၁။ အပူချိန်ကဲ့သို့ homeostatic လုပ်ဆောင်ချက်များစွာကိုထိန်းညှိခြင်း
ထိန်းချုပ်ခြင်း၊ ရေငတ်ခြင်း၊ ဆီးထွက်ခြင်းနှင့်အစာစားသုံးမှု
၂။ အာရုံကြောနှင့် endocrine စနစ်များအကြားအရေးကြီးသောဆက်နွယ်မှု
၃။ စိတ်ခံစားချက်နှင့်အခြေခံအပြုအမူပုံစံများနှင့်အတူကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ပါဝင်ပတ်သက်မှု
၄။ အိပ်စက်ခြင်း၊ နိုးစက်ဝန်းတွင်အခန်းကဏ္ဍ

၁။ ဟန်ချက်ထိန်းခြင်း
ကြွက်သားလေသံကိုမြှင့်တင်ခြင်း ၂
၃။ ကျွမ်းကျင်သောစေတနာအလျောက်ကြွက်သားလှုပ်ရှားမှုကိုညှိနှိုင်းခြင်းနှင့်စီစဉ်ခြင်း

၁။ အရံဆဲလ်အများစု၏မူလအစဖြစ်သည်
၂။ နှလုံးသွေးကြော၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းနှင့်အစာခြေထိန်းချုပ်ရေးဌာနများ
၃။ မျှခြေနှင့်ကိုယ်ဟန်အနေအထားတို့နှင့်ပတ်သက်သောကြွက်သားတုံ့ပြန်မှုများထိန်းညှိပေးခြင်း
4. ကျောရိုးမှ synaptic input အားလုံးလက်ခံခြင်းနှင့်ပေါင်းစည်းခြင်း၊
arousal နှင့် ဦး နှောက် cortex ၏ activation
၅။ အိပ်စက်ခြင်း၊ နိုးစက်ဝန်းတွင်အခန်းကဏ္ဍ

somatosensory cortex အတွင်းရှိဒေသတိုင်းသည် som ကိုလက်ခံသည်။ သီးခြားရေိယာတစ်ခုမှ esthetic နှင့် proprioceptive input တို့ဖြစ်သည် ခန္ဓာကိုယ်။ cortical sensory processing ကိုဖြန့်ဝေခြင်းသည် de- အတွက် picted • ပုံ 5-10b ။ ဒီ **အာရုံခံ** လို့ခေါ်တာကိုသတိပြုပါ **homunculus** (*homunculus* သည်“ လူငယ် ” ဟုဆိုလိုသည်) ကွဲပြားသည် ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများသည်တူညီစွာကိုယ်စားပြုခြင်းမရှိပါ။ တစ်ခုချင်းစီရဲ့အရွယ်အစား ဤ homunculus ရှိခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းသည်နှိုင်းရအချိုးကိုညွှန်ပြသည် ထိုဒေသအတွက်ကျိန်ဆိုသော somatosensory cortex ၏ ချဲ့ကားသူ- မျက်နှာ၊ လျှာ၊ လက်များနှင့်လိင်အင်္ဂါ၏အရွယ်အစားတို့ကိုဖော်ပြသည် ဤခန္ဓာကိုယ်နှင့်ဆက်စပ်သောအာရုံခံစားမှုမြင့်မားသည် အစိတ်အပိုင်းများ

ဦး နှောက်၏တစ်ဖက်တစ်ချက်စီတွင် somatosensory cortex ရှိသည် အစိတ်အပိုင်းအများစုသည်အာရုံ၏ဆန့်ကျင်ဘက်အခြမ်းမှလက်ခံသည် အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်ခန္ဓာကိုယ်သည်သက်ရှိများကိုသယ်ဆောင်သောအတက်လမ်းကြောင်းအများစုဖြစ်သည်။ sory သတင်းအချက်အလက်သည်ကျောရိုးကိုဆန့်ကျင်ဘက်သို့ကူးသည် cortex ၌နောက်ဆုံးမရပ်မီဘေးဘက် (• ပုံ ကိုကြည့်ပါ 5-28a, စ။ ၁၇၅) ။ ထို့ကြောင့် somatosensory cortex ကိုပျက်စီးစေသည် ဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်ညာဘက်ခြမ်းတွင်အာရုံခံစားမှုအားနည်းခြင်းကိုဖြစ်စေသည် ခန္ဓာကိုယ်၊ ဘယ်ဘက်ခြမ်းတွင်အာရုံဆုံးရှုံးမှုများဆက်စပ်နေသည် cortex ၏ညာဘက်တစ်ခြမ်းကိုထိခိုက်ခြင်းနှင့်အတူ

အချိန်ရပြီးနှင့်ထိတွေ့သောအရာဝတ္ထုများနှင့်မရှိမှုသာကွဲပြားခြားနားမှုများကိုခွဲခြားနိုင်သည်

somatosensory cortex သည်တစ်ဖန်ဤအာရုံကိုစီမံပေးသည် white matter အမျှင်များမှတစ်ဆင့်ကပ်လျက်ပိုမိုမြင့်မားသောအာရုံခံဧရိယာများသို့ထည့်သွင်းသည် ပိုမိုအသေးစိတ်ရှင်းပြခြင်း၊ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် Sen. ၏ပေါင်းစည်းမှုအတွက် sory သတင်းအချက်အလက် ဤအဆင့်မြင့်ဒေသများသည်အထင်အမြင်သေးရန်အရေးကြီးသည်။ somatosensory stimulation ၏ရှုပ်ထွေးသောပုံစံများကိုထည့်သွင်းခြင်း၊ လုံလောက်စွာ၊ တစ်ပြိုင်နက်တည်းတွင် texture၊ ခိုင်မာမှု၊ သင်ရှိနေသောအရာဝတ္ထု၏အပူချိန်၊ ပုံသဏ္ဍာန်၊ အနေအထားနှင့်တည်နေရာ ကိုင်ထားသည်။

[ပင်မမော်တာ cortex သည်အရှေ့ဘက်တွင်တည်ရှိသည် lobes များသည်အရိုးကြွက်သားများကိုထိန်းချုပ်သည်။]

frontal lobe ၏အနောက်ဘက်ခြမ်းရှိဧရိယာသည်ချက်ချင်းဝင်သည် central sulcus ၏အရှေ့ဘက်နှင့် somatosensory cortex ဘေးတွင်ရှိသည် အဆိုပါဖြစ်ပါတယ် **မူလတန်းမော်တာ cortex** (တွေ့မြင် • ကိန်းဂဏန်းများ 5-9a နှင့် 5-10a) ။ အဲဒါကို အရိုးစုမှထုတ်လုပ်သောရွေ့လျားမှုအပေါ်ဆန္ဒအလျောက်ထိန်းချုပ်မှုကိုပေးသည် ကြွက်သားများ။ အာရုံခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်းတစ်ခုစီတွင်မော်တာ cortex ရှိသည် ဦး နှောက်၏တစ်ဖက်ခြမ်းသည်ဆန့်ကျင်ဘက်ရှိကြွက်သားများကိုအဓိကထိန်းချုပ်သည် ခန္ဓာကိုယ်မှ မော်တာ cortex ၏မူလအာရုံကြောလမ်းကြောင်းများ ကျောရိုးမဖြတ်မီဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်ဖြတ်ကူးသည် skele- ကိုဖြစ်ပေါ်စေသော efferent motor neurons များပေါ်တွင်အဆုံးသတ်ရန်ကြိုး ကိုယ်ခန္ဓာ၏လက်ျာဘက်၌ Tal ကြွက်သားကျုံ့(တွေ့မြင် • Fig- ure 5-28b, p ၁၇၅) ။ သို့ဖြစ်ရာမော်တာ cortex ပျက်စီးသည် ဦး နှောက်၏ဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်ညာဘက်ခြမ်းတွင်လေဖြတ်ခြင်းကိုဖြစ်စေသည် ကိုယ်ခန္ဓာနှင့်စကားပြောခြင်းသည်လည်းမှန်သည်။

မူလမော်တာ cortex ၏ကွဲပြားသောဒေသများကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည် ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ကွဲပြားတဲ့ဒေသတွေမှာလှုပ်ရှားမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေတယ်။ ကြိုက်တယ် somatosensory cortex, **mo-** တို့အတွက်အာရုံခံ homunculus **tor homunculus** သည်တည်နေရာနှင့် **ပတ်သက်မှု** ကိုသရုပ်ဖော်သည် မော်တာ cortex ပမာဏကိုကြွက်သားများသို့ထုတ်လွှတ်ပေးသည် ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီသည်ပုံပျက်နေသည် (• ပုံ ၅-၁၀c) လက်ချောင်းများ၊ လက်မ၊ လက်နှင့်ကြွက်သားများ၊ အထူးသဖြင့်စကားပြောရာတွင်အရေးကြီးသောကြွက်သားများ နှုတ်ခမ်းနှင့်လျှာတို့သည်ဒဏ်ငွေကိုညွှန်ပြသည် ဤခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်မော်တာထိန်းချုပ်မှုအတိုင်းအတာရှိသည်။ ဒါကိုနှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ ပင်စည်၊ လက်နှစ်ဖက်နှင့်အောက်ပိုင်းအတွက် ဦး နှောက်တစ်သျှူးအနည်းစုကိုဘယ်လောက်မိုဝဲသလဲ ဤကဲ့သို့ရှုပ်ထွေးသောလှုပ်ရှားမှုများကိုလုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းမရှိသောအစွန်းများ။ ထို့ကြောင့်မော်တာ cortex ၌ကိုယ်စားပြုမှုအတိုင်းအတာကိုထောက်ခံသည်။ မော်တာကျွမ်းကျင်မှု၏တိကျမှုနှင့်ရှုပ်ထွေးမှုကိုတစ်စိတ်တစ်ပိုင်း သက်ဆိုင်ရာအပိုင်းကိုမေးမြန်းခဲ့သည်။

[မော်တာမြင့်သောနေရာများသည်လည်းအရေးကြီးသည် မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်]

ပင်မမော်တာ cortex မှအချက်ပြမှုများရပ်သွားသော်လည်း ဆန္ဒအလျောက်အရိုးစုကြွက်သားကိုဖြစ်ပေါ်စေသော efferent neurons များပေါ်တွင် ကျုံ့ခြင်း၊ မော်တာ cortex သည် ဦး နှောက်၏တစ်ခုတည်းသောဒေသမဟုတ်ပါ မော်တာထိန်းချုပ်မှုနှင့်ပတ်သက်။ ပထမဆုံး ဦး နှောက်အောက်ပိုင်းဒေသများနှင့်

စာမျက်နှာ ၁၁

ဦး နှောက်ဘယ်ဘက် ကမ္ဘာခြမ်း
ဦး နှောက်ညာဘက် ကမ္ဘာခြမ်း

Cerebrum (ညာဘက် ကမ္ဘာခြမ်း၊ မှာ longitudinal fissure ဖြစ်သည် ၎င်းနှင့်အကြား ဘယ်ဘက်ခြမ်း)
Corpus callosum
Optic chiasm
Hypothalamus
Thalamus
Pineal ဂလင်း

အလျားလိုက်ပွန်းပဲ့ခြင်း

(က) ဦး နှောက်၊ နောက်ကျောအမြင်

ထိပ်တန်း
ဦး နှောက် ပင်စည်
ကြွက်သား
Pons
Medulla
တပ် ဦး ၏ ဦး နှောက်
Cerebellum

ဓာတ်ပုံ - Mark Nielsen၊ ဇီဝဗေဒဌာန၊ Utah တက္ကသိုလ်

(ခ) ဦး နှောက်၊ sagittal အမြင်

• ပုံ **၅-၇ လူသားရုပ်ကလာပ်၏ ဦး နှောက်** (က) အပေါ်ဘက်သို့ငုံ့ကြည့်သော Dorsal မြင်ကွင်း ဦး နှောက်။ နက်ရှိုင်းသော longitudinal fissure သည် ဦး နှောက်ကိုညာဘက်နှင့်ဘယ်ဘက် ဦး နှောက်သို့ခွဲထားသည် ကမ္ဘာခြမ်း။ (ခ) ဦး နှောက်၏ညာဘက်တစ်ခြမ်းကို Sagittal အမြင် အဓိက ဦး နှောက်နေရာအားလုံးကိုမြင်နိုင်သည် ဤ midline အတွင်းပိုင်းမြင်ကွင်းမှ corpus callosum သည်နှစ်ခုအကြားအာရုံကြောတံတားတစ်ခုအဖြစ်ဆောင်ရွက်သည် ဦး နှောက် hemispheres ။

ကျောရိုးကဲ့သို့သောဆန္ဒမပါသောအရိုးအကြောကြွက်သားလှုပ်ရှားမှုများကိုထိန်းချုပ်သည်
ကိုယ်ဟန်အနေအထားထိန်းသိမ်းရာတွင် ဤတူညီသောဒေသအချို့သည်လည်းကစားသည်
ဆန္ဒအလျောက်စောင့်ကြည့်ခြင်းနှင့်ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရာတွင်အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍ
အဓိက motor cortex သည်ရွေ့လျားရန်သတ်မှတ်ထားသည့် tor လုပ်ဆောင်ချက်
ဒုတိယအချက်မှာမော်တာ cortex မှထွက်လာသောအမှျင်များဖြစ်သည်
ကြွက်သားကျုံ့ခြင်းကိုဖြစ်စေရန်မော်တာအာရုံခံစနစ်ကိုသက်ဝင်စေနိုင်သည်။
ယင်းမော်တာ cortex သူ့ဟာသူပါဘူး အစပျိုး မိမိဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှု။
မော်တာ cortex ကို neuro- ပျံ့နှံ့မှုပုံစံဖြင့်လုပ်ဆောင်သည်။
nal discharge, အ **ဆင်သင့်ဖြစ်မှုအလားအလာများ** နှင့် ပတ်သက်၍ ဖြစ်ပေါ်သည်
တိကျသောလျှပ်စစ်လုပ်ဆောင်မှုမတိုင်မီ 750 msec ၌တွေ့ရှိနိုင်သည်
မော်တာ cortex ။ cortex ၏ပိုမိုမြင့်မားသော motor ဧရိယာသုံးခုသည်
ဤဆန္ဒအလျောက်ဆုံးဖြတ်ချက်ချသည့်ကာလ၌ဖော်လန်တီယာဖြစ်ခဲ့သည်။ ဒါတွေကပိုများတယ်
မူလ motor cortex ကိုအမိန့်ပေးသောနေရာများအားလုံးပါဝင်သည်
အဆိုပါ ဖြည့်စွက်မော်တာဧရိယာ ဟာ *premotor cortex,* နှင့် *pos-*
terior parietal cortex (• ပုံ 5-9a ကိုကြည့်ပါ) ။ ထို့ပြင်ခွဲများ
ဦး နှောက်၏ cortical ဒေသဖြစ်သော *cerebellum* သည်အရေးပါသည်
အချို့သောပုံစံအမျိုးမျိုးကိုစီစဉ်ခြင်း၊ စတင်ခြင်းနှင့်အချိန်ကိုက်ခြင်းတို့တွင်အခန်းကဏ္ဍ
Cortex ၏မော်တာနေရာများသို့ input များပို့ခြင်းဖြင့် ment ။

Cortex နှင့် cerebell- မြင့်မော်တာသုံးခု
lum သည်အရေးကြီးသောကွဲပြားသောဆက်စပ်လုပ်ဆောင်ချက်များအားလုံးကိုလုပ်ဆောင်သည်
ရှုပ်ထွေးသောလှုပ်ရှားမှုများအားပရိုဂရမ်းမင်းနှင့်ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းပေးခြင်း
ကြွက်သားများစွာကိုတစ်ပြိုင်နက်တည်းကျုံ့ထုတ်ပစ်ပါ။ သော်လည်း
primary motor cortex ၏လျှပ်စစ်အားကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်

ရှေ့တန်း စူး ဗဟို sulcus **Parietal စူး**

Occipital စူး

ယာယီ စူး ဦး နှောက် ပင်စည် Cerebellum

• ပုံ **5-8 Cortical lobes** ဦး နှောက် cortex ၏တစ်ဝက်စီရှိသည် occipital, temporal, parietal, and frontal lobes ဆိုပြီးခွဲထားပါတယ် ဦး နှောက်၏ဒီဘက်ပိုင်းမြင်ကွင်းတွင်သရုပ်ဖော်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၂

မူလမော်တာ cortex
(ဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှု)

နောက်ဆက်တွဲမော်တာဧရိယာ
(အတွင်းမျက်နှာပြင်တွင်မမြင်နိုင်ပါ။
ရှုပ်ထွေးသောရွေ့လျားမှုများကိုစီစဉ်ခြင်း)

ဗဟို
သွပ်ရည်

Somatosensory cortex ဖြစ်သည်
(ဆန်သောခံစားချက်
ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့်ပိုင်ဆိုင်မှု)

Premotor cortex (ညှိနှိုင်းခြင်း
ရှုပ်ထွေးသောလှုပ်ရှားမှုများ)

Posterior parietal cortex
(somato- ပေါင်းစည်းမှု
အာရုံခံနှင့်အမြင်အာရုံ input ကို;
ရှုပ်ထွေးမှုအတွက်အရေးကြီးသည်
လှုပ်ရှားမှုများ)

prefrontal အသင်းအဖွဲ့ cortex
(စေတနာအလျောက်စီစဉ်ခြင်း
လှုပ်ရှားမှု; ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်း;
ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးလက္ခဏာများ)

Wernicke ၏ဧရိယာ
(စကားပြောဉာဏ်)

ရှေ့တန်းမျက်ကြည်လွှာ

Parietal lobe

Broca ၏ဧရိယာ
(စကားပြောပုံစံ)

Parietal-temporal-occipital
အသင်းအဖွဲ့ cortex
(အားလုံးပေါင်းစည်းရေး
အာရုံခံ input ကို; အရေးကြီးသည်
ဘာသာစကားတွင်)

မူလအာရုံခံ Cortex
ပိုမိုမြင့်မားသောအမိန့်ဖြင့်ဝန်းရံထားသည်
auditory cortex (အကြားအာရုံ)

Occipital lobe

မူလအမြင်အာရုံ cortex
ပိုမိုမြင့်မားသောဝိုင်း
အမြင်အာရုံ cortex (အမြင်အာရုံ) ကိုယူရန်

Limbic အသင်းအဖွဲ့ cortex
(အများအားဖြင့်အတွင်းနှင့်အောက်ခြေတွင်
ယာယီမျက်ကြည်လွှာမျက်နှာပြင်
လှုံ့ဆော်မှုနှင့်စိတ်ခံစားမှု; မှတ်ဉာဏ်)

ယာယီမျက်မြေး

Cerebellum

ကျောရိုး

ဦး နှောက်ပင်စည်

(က) အမျိုးမျိုးသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများအတွက် ဦး နှောက် cortex ဒေသများ

ashington တက္ကသိုလ်ဆေးကျောင်း၊ စိန့်လူးဝစ်

W ၏ကျေးဇူးကြောင့်

(ခ) မတူညီသောအလုပ်များအတွင်းသွေးစီးဆင်းမှုများပြားသောဒေသများ

• **ပုံ 5-9 အဆိုပါနှောက် cortex ၏ Functional ဒေသများ။** (က) ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်းအသီးသီး cortex သည် ဦး နှောက်အာရုံကြောပြုပြင်ခြင်းဆိုင်ရာရှုထောင့်အမျိုးမျိုးအတွက်အဓိကတာဝန်ရှိသည်၊ ဤဘက်၌ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဦး နှောက်အမြင် (ခ) positron ထုတ်လွှတ်မှုဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်းတွင် ဦး နှောက်၏ကွဲပြားသောနေရာများသည်မီးလင်းစေပါသည် (PET) လူတစ် ဦး သည်မတူညီသောအလုပ်များကိုလုပ်ဆောင်သည်နှင့်စကင်ဖတ်စစ်ဆေးသည်။ PET scan သည်သွေးစီးဆင်းမှုပမာဏကိုစစ်ဆေးသည် ဦး နှောက်၏ဒေသအသီးသီး အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဦး နှောက်၏အထူးသဖြင့်ဒေသတစ်ခုသို့သွေးပိုစီးဆင်းလာသောအခါဖြစ်သည် ၎င်းသည်ပိုတက်ကြွသည်၊ အာရုံကြောဆိုင်ရာသိပ္ပံပညာရှင်များသည်အမျိုးမျိုးသောအလုပ်များတွင် ဦး နှောက်ကို“ ဓါတ်ပုံရိုက်ရန်” PET scan ကိုသုံးနိုင်သည်။ အလုပ်များ

စာမျက်နှာ ၁၃

တပ် ဦး

လက်ဝဲကမ္ဘာခြမ်း

ညာဘက်ခြမ်း

ရှေ့တန်းမျက်ကြည်လွှာ

မူလမော်တာ cortex
လက်ဝဲကမ္ဘာခြမ်း

Somatosensory cortex ဖြစ်သည်
လက်ဝဲကမ္ဘာခြမ်း

ဗဟို sulcus

Parietal lobe

ပြန်လာသည့် Occipital

(က) ဦး နှောက်၏ထိပ်တန်းအမြင် စူး

ထိပ်တန်း

F Elbo runk
w
FootLegHip
ခြေချောင်း
လိင်အင်္ဂါ
လက်
ချစ်တာ
လက်စွပ်
အလယ်တန်း
အညွှန်း
လက်မ
မျက်လုံး
နှာခေါင်း
မျက်နှာ
လက်ချောင်းများ
အထက်နှုတ်ခမ်း
ဘယ်ဘက်
ကမ္ဘာခြမ်း
နှုတ်ခမ်းများ
အောက်နှုတ်ခမ်း
သွား၊ သွားဖုံးနှင့်မေးရိုး
လျှာ
လည်ချောင်းနာခြင်း
Intraabdominal
ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများ
အပိုင်းလိုက်အမြင်

ယာယီမျက်မြေး

ထိပ်တန်း

Elboပခုံး runk
ဒဗလျူ
မြင့်တက်
w
ip
ချစ်တာ
ဒါလည်း
လက်စွပ်
ဒူးခေါင်း
အလယ်တန်း
ခြေချင်းဝတ်
အညွှန်း
ခြေချောင်း
Thum
လည်ပင်း
လက်ချောင်းများ
နဖူး
မျက်ခွံနှင့်မျက်ခွံ
မျက်နှာ
ဘယ်ဘက်
ကမ္ဘာခြမ်း
v
အိုကာ
နှုတ်ခမ်းများ
lization S ကို
မေးရိုး
လျှာ
မျိုချသည်
alivation Mastication လုပ်ခြင်း
အပိုင်းလိုက်အမြင်

ယာယီမျက်မြေး

(ခ) အာရုံခံတူသောအမျိုးသား

(ဂ) မော်တော် homunculus

• **ပုံ 5-10 Somatotopic အဆိုပါ somatosensory cortex နဲ့မူလတန်းမော်တာ၏မြေပုံ**
cortex ။ (က) somatosensory cortex နှင့်မူလတန်းကိုပြသော ဦး နှောက်ကမ္ဘာခြမ်း၏အပေါ်ဆုံးမြင်ကွင်း
မော်တာ cortex ။ (ခ) အာရုံခံ homunculus သည် somato သို့အာရုံခံစားမှုဖြန့်ဖြူးပုံကိုပြသည်။
ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးမှအာရုံခံ cortex ပုံပျက်ပန်းပျက်ခန္ဓာကိုယ်သရုပ်ဖော်သည်
အစိတ်အပိုင်းများသည် sen- ညွှေ့ခံပွဲအတွက်ဆက်ကပ်အပ်နှံထားသော somatosensory cortex ၏ဆွေမျိုးအချိုးကိုညွှန်ပြသည်။
နယ်မြေတစ်ခုစီမှ sory input (ဂ) မော်တော်မှထုတ်လွှတ်မှုကိုပြသောမော်တာ homunculus
အဓိက motor cortex သည်ခန္ဓာကိုယ်၏ကွဲပြားသောအစိတ်အပိုင်းများသို့ ပုံပျက်ပန်းပျက်သရုပ်ဖော်ပုံ
ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများသည်ထိန်းချုပ်ရန်အဓိကမြုပ်နှံထားသော motor motor cortex ၏နှိုင်းရအချိုးကိုညွှန်ပြသည်။
နေရာတစ်ခုစီတွင်အရိုးအကြောများရှိနေတတ်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၄

ရည်ရွယ်ချက်မရှိညှိနှိုင်းထားသောအထူးသဖြင့်ကြွက်သားများကျုံ့ခြင်း
a ၏အထီးကျန်ကြိုးများကိုဆွဲထုတ်လိုက်ရုံဖြင့်ရွေ့လျားနိုင်သည်
ရုပ်သေးရုပ်သည်မည်သည့်အဓိပ္ပါယ်ရှိသောလှုပ်ရှားမှုကိုမှမထုတ်လုပ်ပါ။ ရုပ်သေး
ကျွမ်းကျင်သောရုပ်သေးရုပ်တစ် ဦး ရှိမှသာရည်ရွယ်ချက်ရှိသည့်လှုပ်ရှားမှုများကို
ကြိုးများကိုညှိနှိုင်းပေါင်းစပ်။ ကြိုးကိုင်သည်။ ဒီအတိုင်းပဲ
ဤဒေသလေးခု (နှင့်မသန့်ရှင်းသေးသောအခြားဒေသများလည်းဖြစ်နိုင်သည်)
မိုင်းခွဲခြင်း) သည်သီးခြားဆန္ဒအလျောက်လုပ်ဆောင်ရန်အတွက် **မော်တာအစီအစဉ်**
ထို့နောက်မူလတန်း၌သင့်လျော်သော "ကြိုးများ" ၏ပုံစံကို "ဆွဲ" ပါ
မော်တာ cortex သည်သင့်လျော်သောကျုံ့လိုက်မှုအားထုတ်လုပ်ရန်

အမြင်? ငှက်ပျောသီးထက်ပန်းသီးကိုဘာကြောင့်ရွေးချယ်ခဲ့တာလဲ
နှစ် ဦး စလုံးသည်သစ်သီးပန်းကန်ထဲသို့ရောက်သောအခါနှစ်ယောက်လုံး၏အရသာကိုသင်နှစ်သက်သည်
ရုပ်ပြီးတော့? ထို့ကြောင့်ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိဆန္ဒအလျောက်စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြစ်သည်
၌ငှင်းတွင်ရှုပ်ထွေးသော neuronal အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုပါ ဝ င်သည်
ဘက်ပေါင်းစုံမှလမ်းညွှန်ထားသောမော်တာဒေသများမှအထွက်များပါဝင်သည်
အာရုံခံသတင်းအချက်အလက်များနှင့်နောက်ဆုံးတွင်လှုံ့ဆော်မှုပေါ်မူတည်သည်
များနှင့်ရှင်းလင်းချက် ဤအရာအားလုံးသည် A နှင့်ဆန့်ကျင်သည်
ဆိုလိုချင်တာကမင်းလုပ်နိုင်တဲ့ memory store တွေရဲ့နောက်ခံ
နှစ်လိုဖွယ်ကောင်းသောလှုပ်ရှားမှုများနှင့် ပတ်သက်၍ ထိထိရောက်ရောက်ဆုံးဖြတ်ချက်များ

အလိုရှိသော မြင့်မားသောတုံ့ပြန်မှုကိုပြုလုပ်ရန်အတွက်လိုအပ်သောလှုပ်ရှားမှုများကိုစီစဉ်
မူလတန်း (ရှေ့) မှ hemisphere တစ်ခုစီ၏မျက်နှာပြင်
မော်တာ cortex ။ ၎င်းသည် programming com အတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်သောအခန်းကဏ္ဍ
လှုပ်ရှားမှု၏ plex sequences ကို။ ဒေသအသီးသီးကိုလှုံ့ဆော်သည်
ဤမော်တာဧရိယာသည်ရှုပ်ထွေးသောရွေ့လျားမှုပုံစံများကိုယူဆောင်လာသည်။
လက်ကိုဖွင့်သို့မဟုတ်ပိတ်ခြင်းကဲ့သို့ ဤနေရာတွင်ထိခိုက်ဒဏ်ရာများဖြစ်ပေါ်ပါ
သွက်ချာပါဒဖြစ်သော်လည်း၎င်းတို့သည်ပိုမိုလုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကိုအနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည်
ရှုပ်ထွေး။ အသုံးဝင်သောပေါင်းစပ်လှုပ်ရှားမှုများ။

အဆိုပါ **premotor cortex,** တစ်ဦးချင်းစီ၏နဖူးနှစ်ဖက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်တည်ရှိသည်
မူလမော်တာ cortex ၏ရှေ့ခြမ်း hemisphere သည်အရေးကြီးသည်
ခန္ဓာကိုယ်နှင့်လက်မောင်းများကို ဦး တည်ချက်တစ်ခုသို့ ဦး တည်သည်။ ရန်
သင့်လျော်သောထုတ်လုပ်ရန်မူလ motor cortex ကိုအမိန့်ပေးသည်
လိုချင်သောအရာကိုပြီးမြောက်စေသောအရိုးကြွက်သားများကျုံ့ခြင်း
ment, premotor cortex သည်ခန္ဓာကိုယ်အားအသိပေးရမည်ဖြစ်သည်
ပန်းတိုင်နှင့်စပ်လျဉ်း။ အချိန်အတန်ကြာနေအထား premotor သည်
cortex ကို **posterior** မှလုပ်ဆောင်သောအာရုံခံ input ဖြင့်လမ်းညွှန်သည်
parietal cortex, (နောက်ဘက်၌) တည်ရှိသောဒေသ
မူလ somatosensory cortex အထက်ပါမော်တာနေရာနှစ်ခုမှာပိုမြင့်သည်
ခန္ဓာဗေဒအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုများစွာရှိပြီးအနီးကပ်ဆက်နွယ်မှုရှိသည်
အလုပ်ဖြစ်အောင်။ ဤနေရာနှစ်ခုစလုံးပျက်စီးသွားလျှင်လူတစ် ဦး သည်
ပြီးမြောက်ရန်ရှုပ်ထွေးသောအာရုံခံသတင်းအချက်အလက်များကိုမစီမံနိုင်ပါ
နေရာဒေသအခြေအနေအရရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိလှုပ်ရှားခြင်း၊ ဥပမာ၊ the
လူတစ် ဦး သည်အစာစားခွက်များကိုအောင်မြင်စွာမကိုင်တွယ်နိုင်ပါ။

ဤမြင့်မားသောမော်တာနေရာများသည် pri-
mary motor cortex သည်စီမံချက်အတွက်ပြင်ဆင်ရာတွင်အရေးကြီးသည်။
ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ၊ အဓိပ္ပာယ်ရှိသောလှုပ်ရှားမှု၏ရည်ရွယ်ချက်ကိုသုတေသီများကအလွန်အကျွံပြသ
ဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှုများသည်ဤဒေသများမှအစပြုခြင်းဖြစ်သည်ဟုပြောပါ။
ဒါကစေတနာ ဝ န်ဆောင်မှုလုပ်ငန်းကဘယ်လိုနေရာမျိုးလဲဆိုတဲ့မေးခွန်းကိုတွန်းအားပေးတယ်
နောက်ထပ်ခြေတစ်လှမ်းစတင်လိုက်သည်။ မည်သည့်နယ်မြေတွင်မှတာဝန်ရှိမည်မဟုတ်။
သေချာတာပေါ့၊ မြောက်မြားစွာသောလမ်းကြောင်းများသည်နောက်ဆုံးတွင်ဖြစ်ပေါ်လာသည်
တမင်တကာလှုပ်ရှားမှု။

စာမေးပွဲဖြေရန်အာရုံကြောစနစ်များအကြောင်းစဉ်းစားပါ။
ကျေးဇူးပြု၍ ပန်းသီးတစ်လုံးကိုကောက်ယူရန်ရိုးရှင်းသောလုပ်ရပ်အတွင်း မင်းရဲ့
မှတ်ဉာဏ်ကမင်းကသစ်သီးတွေကိုမီးဖိုချောင်ကောင်တာပေါ်ကပန်းကန်ထဲမှာထားခဲ့တယ်
အာရုံခံစနစ်များသည်အတိတ်ကသင်၏အသိပညာနှင့်ခွန်တွဲနေသည်
အတွေ့အကြုံ၊ ပန်းသီးကိုအခြားအရာများနှင့်ခွဲခြားရန်သင့်အားကူညီပေးသည်
ပန်းကန်ထဲမှာအသီးအမျိုးအစားများ။ ဤပေါင်းစပ်အာရုံခံမှုကိုလက်ခံခြင်းတွင်
သတင်းအချက်အလက်များ၊ မော်တာစနစ်များသည်အတိအကျသောအမိန့်များထုတ်ပေးသည်
သင့်အားရွေ့လျားနိုင်ရန်အတွက်သင့်တော်သောအစုအဝေးများ
အသီးပန်းကန်ထဲသို့ပစ်မှတ်ထားသောပန်းသီးကိုယူပါ။ စီမံချက်ကာလအတွင်း
ဤလုပ်ဆောင်ချက်၏မော်တာအမိန့်တွင်အသေးစားပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများရှိသည်
Sen- မှပံ့ပိုးပေးသောအဆက်မပြတ်အပ်ဒိတ်ပေါ် မူတည်၍ လိုအပ်သလိုပြုလုပ်သည်
sory ထည့်သွင်းချက်သည်သင်၏ခန္ဓာကိုယ်အနေအထားနှင့်ပတ်သက်သောပန်းတိုင်အတွက်
ထိုနောက်လှုံ့ဆော်မှုနှင့်အပြုအမူဆိုင်ရာပြသနာရှိသည်။ သင်ရော
သင်ဆာလောင်နေသောကြောင့်ပန်းသီးကိုလက်လှမ်းမီသည်
hypothalamus ရှိအာရုံကြောစနစ် (သို့) ပိုမိုပေါင်းစပ်မှုကြောင့်
plex ကဲ့သို့သောအပြုအမူအခြေအနေ၊ သင်စတင်ခဲ့သည့်အချက်
တယ်လီဖုန်းပေါ်မှာတစ်ယောက်ယောက်စားနေတာကိုမြင်လိုက်တာမို့အစားအစာအကြောင်းစဉ်းစားမိသည်

Somatotopic မြေပုံများအကြားအနည်းငယ်ကွဲပြားသည် တစ် ဦး ချင်းစီသည်အငြိမ်မနေ၊ သွက်လက်သည်။

ယေဘုယျအားဖြင့်အာရုံခံစားမှုနှင့်လှုပ်ရှားမှုပုံစံသည်
cort somatotopic (" ခန္ဓာကိုယ်ကိုယ်စားပြု") မြေပုံများသည်
လူအားလုံးနှင့်ဆင်တူသည်၊ တိကျသောဖွဲ့စည်းမှုသည်တစ် ဦး စီအတွက်ထူးခြားသည်
လူတစ် ဦး ချင်း ကျွန်ုပ်တို့တစ် ဦး စီတွင်မျက်စိနှစ်လုံး၊ နှာခေါင်းတစ်လုံးနှင့်ပါးစပ်တစ်လုံးရှိသည်
သို့သော်လည်းမျက်နှာနှစ်ခုမှရှိသဖြင့်ဤအင်္ဂါရပ်များကိုအတိအကျစီစဉ်ပေးထားသည်
အလားတူ somatosensory cortex တွင်လည်းတူသည်။ ဒါ့အပြင်လူတစ် ဦး ချင်းရဲ့
matotopic မြေပုံသည်" ကျောက်ဖြင့်ထွင်းထုသည်မဟုတ်"၊
အသုံးပြုမှုအပေါ် မူတည်၍ သိမ်မွေ့သောပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ယေဘုယျပုံစံသည်
မျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖွံ့ဖြိုးမှုလုပ်ငန်းစဉ်များဖြင့်အပ်ချုပ်သော်လည်း indi-
vidual cortical ဗိသုကာကို **အသုံးပြုမှုပေါ်** မူတည်၍ လွှမ်းမိုးနိုင်သည်
cortical space အတွက် **ယှဉ်ပြိုင်မှု** ဥပမာအားဖြင့်မျောက်ဖြစ်ခဲ့ရင်ပေါ့
သူတို့ရဲ့အခြားလက်ချောင်းတွေထက်သူတို့ရဲ့လက်ခလယ်ကိုသုံးဖို့အားပေးတယ်။
gers သည်ထောင်ဘားပေါင်းများစွာကိုနှိပ်ပြီးနောက်အစားအစာအတွက်ဘားတစ်ခုကိုနှိပ်ပါ
မော်တာ cortex ၏" လက်ခလယ်နေရာ" သည်အလွန်ကျယ်ပြန့်လာသည်
သူတစ်ပါးအားယခင်ကအပ်နှင်းထားသောနယ်မြေကိုကျူးကျော်ခဲ့သည်
လက်ချောင်းများ အလားတူပင်ခေတ်မီ neuroimaging နည်းစနစ်များကငြင်းကိုဖော်ပြသည်
ညာသန်ညာဘက်လက်ကိုတယောသမားတစ်ဦး၏ဘယ်ဘက်လက်ကိုကိုယ်စားပြုသည်
somatosensory cortex ၏ဘယ်ဘက်လက်ထက်ပိုကျယ်သောဧရိယာ
ကြိုးတူရိယာမတီးသောလူတစ်ယောက် ဤနည်းအားဖြင့်
ဂီတပညာရှင်၏ဘယ်ဘက်လက်ချောင်းများသည် instru- အတွက်ပိုမိုခံစားရစေသည်။
သူတို့ကကြိုးများကိုကျွမ်းကျင်စွာကိုင်တွယ်သည်နှင့်အညီ

somatosensory cortex မှတဆင့် ဦး နှောက်၏အခြားဒေသများ
သည်အတွေ့အကြုံနှင့်မော်တာ cortex ကိုလည်းပြုပြင်နိုင်သည်။ ငါတို့အခု
ဦး နှောက်၏ဤ plasticity ကိုအာရုံစိုက်ပါ။

၎င်း၏ plasticity ကြောင့် ဦး နှောက်သည်ဖြစ်နိုင်သည် ကွဲပြားခြားနားသောတောင်းဆိုချက်များအားတုန့်ပြန်ခြင်း

ဦးနှောက်တစ်ဒီဂရီဖော်ပြပေး **ပလတ်စတစ်** အကြောင်း, ရန်စွမ်းရည်ဖြစ်ပါသည်
လိုအပ်ချက်များအားတုန့် ပြန်၍ ပြောင်းလဲခြင်းသို့မဟုတ်ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းပြုလုပ်ပါ
အခြေအနေအသစ်များတယ်။ ဤစွမ်းရည်ကိုဖော်ပြရန် *plasticity* ဟူသောဝေါဟာရကို သုံးသည်
အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်ပလတ်စတစ်များသည်မည်သည့်ပုံသဏ္ဍာန်သို့မဆိုသုံးနိုင်သည်
အထူးရည်ရွယ်ချက်ကိုထမ်းဆောင်ပါ။ ဦး နှောက်၏စွမ်းရည်အဖြစ်ပြုပြင်ပြောင်းလဲရန်
လိုအပ်သောဖွံ့ဖြိုးမှုအဆင့်ပိုင်းနှစ်များတွင်ပိုမိုသိသာထင်ရှားသည်။
အရွယ်ရောက်သူတွေတောင် plasticity ကိုထိန်းထားနိုင်တယ်။ ဟိုဒေသမှလည်းကောင်း၊
လှုပ်ရှားမှုတစ်ခုနှင့်ဆက်နွယ်နေသော ဦး နှောက်သည်အခြားသို့ပျက်စီးသည်
နယ်မြေများသည်လုပ်ဆောင်ချက်အချို့ (သို့) အားလုံးကိုတဖြည်းဖြည်းယူဆနိုင်သည်
ပျက်စီးနေသောဒေသ သုတေသီများသည်အဖြေကိုစတင်ဖော်ထုတ်နေကြသည်
ဦး နှောက်၏ plasticity အတွက်တာဝန်ရှိမော်လီကျူးယန္တရားများ။ Cur-
လက်ရှိတွေ့ရှိချက်များအရအာရုံကြောလမ်းကြောင်းအသစ်များဖွဲ့စည်းခြင်းကိုညွှန်ပြသည်။
နည်းလမ်းများ (အာရုံခံအသစ်များမဟုတ်ပါ၊ ရှိရင်းစွဲအကြားဆက်သွယ်မှုအသစ်များ
အာရုံခံအာရုံကြောများ) အတွေ့အကြုံအပြောင်းအလဲများကိုတုံ့ပြန်ရာတွင်ကြားဝင်ဖြန်ဖြေပေးသည်
modifica- ကနေရလာတဲ့ dendritic ပုံသဏ္ဍာန်ကိုပြောင်းလဲခြင်းအားဖြင့်
အချို့သော cytoskeletal ဒြပ်စင်များတွင်တွေ့ရသောအရာများ (p ။ 42) ၎င်း၏ dendrites အဖြစ်
အခြားနျူရွန်များနှင့်ထိတွေ့သည်လာသည်၊ အာရုံခံနိုင်စွမ်းသည်ဖြစ်လာသည်

စာမျက်နှာ ၁၅

အခြားအာရုံခံများမှအချက်ပြများလက်ခံရယူရန်နှင့်ပေါင်းစပ်ရန် ထို့ကြောင့်၊
အာရုံခံများအကြားတိကျသော synaptic ဆက်သွယ်မှုများသည်ပုံသေမရှိပါ
ဒါပေမယ့်အတွေ့အကြုံအရပြုပြင်နိုင်တယ်။ ဖြည်းဖြည်းချင်းပြုပြင်မွမ်းမံ၏
တစ် ဦး စီ၏ထူးခြားသောအတွေ့အကြုံများဖြင့်လူတစ် ဦး ၏ ဦး နှောက်ကိုထောက်ပံ့ပေးသည်
တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်ဇီဝအခြေခံ အထူးသဖြင့်
မင်းရဲ့ပလတ်စတစ် ဦး နှောက်ထက်ပိုသာတဲ့ chitecture ဟာအဆက်မပြတ်ရှိနေခဲ့တယ်
မင်းရဲ့ထူးခြားတဲ့အတွေ့အကြုံတွေကလွှမ်းမိုးဖို့မင်းအဲဒါအရေးကြီးတယ်
သင်လုပ်သောအရာနှင့်မလုပ်သောအရာများသည်လုံးလုံးလျားလျားပုံဖော်နိုင်မည်မဟုတ်ပါ
သင်၏ cortex နှင့် ဦး နှောက်၏အခြားအစိတ်အပိုင်းများကိုစုစည်းပါ။
အချို့သောကန့်သတ်ချက်များသည်မျိုးရိုးဗီဇအားဖြင့်သတ်မှတ်ထားပြီးအချို့မှာဖွံ့ဖြိုးမှု
မော်ဒယ်လုပ်ခြင်းအပေါ်လွှမ်းမိုးနိုင်သည့်အတိုင်းအတာအပေါ် စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာကန့်သတ်ချက်များ
အသုံးပြုမှုပုံစံများဖြင့် ဥပမာအားဖြင့်အချို့သော cortical ဒေသများသည်ထိန်းသိမ်းထားသည်
အထူးသဖြင့်သင်ယူနိုင်စွမ်းနှင့်သူတို့၏တစ်သက်တာလုံး၏ plasticity
မှတ်ဉာဏ်အသစ်များထည့်ရန်၊ အခြား cortical ဒေသများကိုပြုပြင်နိုင်သည်
မွေးဖွားပြီးချိန်မတိုင်မီသတ်မှတ်ထားသောအချိန်တစ်ခုသာသုံးပါ။
သေသေချာချာပြင်ထားသည်။ ဤအရေးကြီးသောဖွံ့ဖြိုးဆဲကာလ၏အရှည်
ကွဲပြားခြားနားသော cortical ဒေသများအတွက်ကွဲပြားသည်။

lobe သည် cortex ၏ motor နေရာများနှင့်အနီးကပ်ပေါင်းသင်းသည်
(ကြည့်ရှုပီသသောအဘို့လိုအပ်သောကြွက်သားကိုထိန်းချုပ် • ကိန်းဂဏန်းများ
၅-၉ နှင့် ၅-၁၁) ။ **Wernicke ၏ဧရိယာ** သည်ဘယ်ဘက် cortex ၌တည်ရှိသည်
parietal, temporal, နှင့် occipital lobes ၏ဆုံချက်သည်ဆက်စပ်နေသည်။
ဘာသာစကားနားလည်မှုနှင့်ပြည့်စုံသည်။ ၎င်းသည်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်
စကားပြောနှင့်ရေးထားသောစာနှစ်ခုစလုံးကိုနားလည်သည်။ ထို့ပြင်ထိုမှာမက၊
၎င်းသည်အပြောအဆိုသဟဇာတဖြစ်မှုပုံစံများဖန်တီးခြင်းအတွက်တာဝန်ရှိသည်
မော်တာကြောင့်ထိုနောက် Broca ၏ဧရိယာသို့ပို့သည်
ဤစကား၏ပိုပြင်စွာထိန်းချုပ်မှုကိုလုပ်ပါ။ Wernicke ၏ဧရိယာလက်ခံသည်
occipital lobe ရှိ visual cortex မှထည့်သွင်းသောလမ်းကြောင်းဖြစ်သည်။
ရေးသားထားသောစာ နှင့်ကိုဖတ်ခြင်းနှင့်အရာဝတ္ထုများကိုဖော်ပြရာတွင်အရေးကြီးသည်
temporal lobe ရှိ a, auditory cortex မှမှုရသည်
ပြောသောစကားများကိုနားလည်ရန်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောလမ်းကြောင်း Wernicke ရဲ့
ဧရိယာသည် somatosensory cortex မှလမ်းကြောင်းတစ်ခုကိုလည်းထည့်သွင်းသည်။
မျက်မမြင်စာဖတ်စွမ်းရည်၌အလွန်အရေးကြီးသည်။ တိကျသောအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှု
ဤဒေသ cortical ဧရိယာများအကြားဆက်သွယ်ထားသောလမ်းကြောင်းများသည်
မိန့်ခွန်းရဲ့အမျိုးမျိုးသောရှုထောင့် (အတွင်း volved • ပုံ 5-11) ။

cortex ထိန်းချုပ်မှု၏ကွဲပြားခြားနားသောဒေသများ ဘာသာစကား၏ကွဲပြားခြားနားသောရှုထောင့်

ဘာသာစကားစွမ်းရည်သည်အစေပိုင်း cortical plastic များအတွက်အကောင်းဆုံးဥပမာ
၎င်းသည်နောက်ပိုင်းတွင်တည်မြဲမှုနှင့်ခွန်တွဲနေသည်။ အာရုံခံစားမှုနှံ့မတူတာက
ကမ္ဘာခြမ်းနှစ်ခုလုံး၌ရှိသော Cortex ၏ tor ဒေသများ၊
လူအများစုသည် ဦး နှောက်၏နေရာများတွင်တာဝန်ရှိသည်
ဘာသာစကားစွမ်းရည်ကိုလက်ဝဲကမ္ဘာတစ်ခြမ်းတွင်သာတွေ့ရှိရသည်
ကမ္ဘာခြမ်း။

သို့သော်အသက်နှစ်နှစ်အောက်ကလေးမတော်တဆဖြစ်လျှင်
ဘာသာစကားသည်ဘယ်ဘက်ခြမ်းကိုထိခိုက်ပျက်စီးစေသည်။
အချက်များကိုမခွဲဘဲညာဘက်ခြမ်းသို့လွှဲပြောင်းပေးသည်
ဘာသာစကားဖွံ့ဖြိုးမှုတွင်နှောင့်နှေးသော်လည်းအတွေ့အကြုံနည်းပါးသော

ဘာသာစကားအမှားများ ကြောင့် Lan ၏ရှုထောင့်အမျိုးမျိုး
guage ကို cortex ၏ကွဲပြားသောဒေသများတွင်နေရာယူသည်။
ဦး နှောက်၏အချို့ဒေသများအားထိခိုက်ပျက်စီးစေနိုင်သည်။
ဘာသာစကားအမှားကြီးပိုချမှုအနှောင့်အယှက် Broca ၏ဧရိယာကိုပျက်စီးစေသည်
လူနာသည်ဆိုနိုင်သော်လည်းစကားလုံးဖွဲ့စည်းမှုမအောင်မြင်ပါ
ပြောသော၊ ရေးသောစာကိုနားလည်သည်။ အဲလိုလူတွေသိပါတယ်
သူတို့ပြောချင်တာကိုသူတို့ကိုယ်တိုင်ထုတ်ဖော်ပြောဆိုလို့မရဘူး။ ပင်
သူတို့သည်နှုတ်ခမ်းနှင့်လျှာကိုရွေ့နိုင်သော်လည်း၎င်းတို့ကိုမတည်နိုင်ပါ။
လိုချင်သောစကားများကိုပိုပြင်စွာဖော်ပြရန်သင့်တော်သောမော်တာအမိန့်ကိုသုံးပါ။
ဆန့်ကျင်ဘက်အနေဖြင့် Wernicke ၏ဧရိယာ၌ဒဏ်ရာရှိသောလူနာများမလုပ်ဆောင်နိုင်ပါ
သူတို့မြင်သည်၊ ကြားသည်ကိုနားလည်သည်။ သူတို့ကကျွမ်းကျွမ်းကျင်ကျင်ပြောတတ်တယ်၊ ဒါပေမယ့်
သူတို့၏ပြီးပြည့်စုံသောပြင်သောစကားများသည်အဓိပ္ပာယ်မရှိချေ။ သူတို့မတတ်နိုင်ဘူး
စကားလုံးများအတွက်အဓိပ္ပာယ်ကိုပူးတွဲပါ (သို့) သင့်လျော်သောစကားလုံးများကိုရွေးပါ

ညာဘက်ခြမ်းသန်ရှိအသုံးမပြုတော်စီးသောဖြောင်နှင့်အကြားဆက်သွယ်မှုနှစ်ခုသည်ထိုတို့တွဲ cortical ကိုဖြတ်ကျဉ်းသည်
ဘယ်ဘက်ခြမ်း၊ ဘာသာစကားစွမ်းရည်ကိုပုံမှန်အားဖြင့်ပြန်လည်တည်ထောင်နိုင်သည်
ယာယီဆုံးရှုံးမှုတစ်ခုပြီးနောက်ညာဘက်ကမ္ဘာခြမ်း။ အကယ်၍
အစောပိုင်းဆယ်ကျော်သက်များထက်ပိုမိုပျက်စီးမှုများဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်၊ သို့သော်ဘာသာ
၎င်းသည်အကန့်အသတ်အချို့ရှိသော်လည်းပြန်လည်ပြုပြင်နိုင်သော်လည်း
ဖြစ်နိုင်ချေရှိနိုင်ပါတယ်။ ဦး နှောက်၏ဒေသများတွင်ပါဝင်ပတ်သက်သည်
နားလည်နိုင်ခြင်းနှင့်ဖော်ပြခြင်းဘာသာစကားသည်အလွန်ကောင်းမွန်သည်
ဆယ်ကျော်သက်အရွယ်မတိုင်မီတွင်တာဝန်ပေးအပ်ခြင်းခံရသည်။

သာမာန်လူများတွင်ပင်အစောပိုင်းပလတ်စတစ်အတွက်အထောက်အထားများ
ဘာသာစကားတိုးတက်မှုနှင့်နောက်ပိုင်းတွင်တည်တံ့ခိုင်မြဲသည်။ ရင်သွေးငယ်များ
အပိုင်းအခြားတစ်ခုလုံးကိုပိုင်းခြား။ ရှင်းလင်းပြနိုင်သည်
စကားပြောသံများပါသော်လည်းဘာသာစကားတစ်ခုစီသည်၎င်းအရာတစ်ခုကိုသာအသုံးပြုသည်
အသံများ ကလေးတွေအရွယ်ရောက်လာတဲ့အခါသူတို့ဟာခွဲခြားနိုင်စွမ်းကိုဆုံးရှုံးတတ်ပါတယ်
အရေးမပါသောစကားပြောသံများကြားမှသို့မဟုတ်ထုတ်ဖော်ပြောဆိုပါ
သူတို့ရဲ့ဇာတိဘာသာစကားမှာ ဥပမာ - ဂျပန်ကလေးတွေလုပ်နိုင်တယ်
r နှင့် *l* အသံများကိုခွဲခြားသိ သော်လည်းဂျပန်လူမျိုးများစွာ
လူကြီးတွေကသူတို့နှစ်ယောက်ရဲ့ကွာခြားချက်ကိုနားမလည်နိုင်ဘူး။

ကြောင့်ဖြစ်ခြင်းမှုရလဒ် Aphasias နှင့်မရောထွေးသင့်ပါ
ကျွန်ုပ်၏ချို့ယွင်းချက်ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော **စကားပြောအတားအဆီးများ**
ထုတ်ဖော်ပြောဆိုခြင်းကဲ့သို့စကားပြောဟန်၏အသွင်အပြင်
အသံထိန်းကိုရိယာကိုထိန်းချုပ်သောကြွက်သားများ

Dyslexia (အခြားဘာသာစကားချို့ယွင်းချက်) သည်သင်ယူရန်ခက်ခဲခြင်းဖြစ်သည်။
စာလုံးပေါင်းသတ်ပုံမသင့်တော်ခြင်းကြောင့်ဖတ်ရန်
ပြဿနာသည်ဖွံ့ဖြိုးမှုမှုမမှန်ခြင်းမှဖြစ်ပေါ်လာသည်။
cortex ၏အမြင်အာရုံနှင့်ဘာသာစကားဧရိယာများအကြားဆက်သွယ်မှုများ
ဘာသာစကားနယ်ပယ်များအတွင်း၊ ဆိုလိုသည်မှာလူသည်မွေးဖွားလာခြင်းဖြစ်သည်
ဘာသာစကားပြုပြင်ခြင်းစနစ်အတွင်း" မှားယွင်းသောဝါယာကြိုးများ" နှင့်အတူ
ထပ်တိုးထွက်လာသောအထောက်အထားများအရ dyslexia သည်လိုင်ပြေမှုလာသည်
phonological processing သည်ချို့ဖျက်နိုင်စွမ်းအားနည်းခြင်းကိုဆိုလိုသည်
သူတို့၏နောက်ခံအသံထွက်ပေါင်းစပ်မှုထဲသို့စာလုံးများကိုချရေးပါ။
အရိပ် Dyslexics သည် decoding အခက်အခဲရှိသည်၊ ထို့ကြောင့်ခွဲခြားရန်ခက်ခဲသည်
စကားလုံးများကိုအဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ခြင်း။ အခြေအနေကဘယ်လိုမှမရှိပါဘူး
ဉာဏ်ရည်စွမ်းရည်နှင့်ဆက်စပ်သည်။

BROCA ၏ AREA နှင့် WERNICKE'AREA ၏ ဘာသာစကား အခန်းကဏ္ဍ is သည်
စာရေးခြင်း (သို့) ပြောဆိုခြင်းတွင်ရှုပ်ထွေးသောဆက်သွယ်ရေးပုံစံ
စကားလုံးများသည်အရာဝတ္ထုများကိုကိုယ်စားပြုပြီးစိတ်ကူးများကိုဖော်ပြသည်။
နှစ်ခုကွဲပြားစွမ်းရည်-အမည်ရ၏ gration စကားရပ် (speak-
အရည်အချင်း) နှင့် နားလည်နိုင်မှု - တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်သည်
cortex ၏သီးခြားဧရိယာ cortical အထူးပြု၏အဓိကနေရာများ
ဘာသာစကားအတွက်သတ်မှတ်ချက်များမှာ Broca ဧရိယာနှင့် Wernicke ဧရိယာတို့ဖြစ်သည်။ Broca ရဲ့
စကားပြောစွမ်းရည်ကိုထိန်းချုပ်သော **ဧရိယာ** သည်ဘယ်ဘက်ရှေ့တွင်တည်ရှိသည်

[cortex ၏ဆက်စပ်နေရာများ ပိုမိုမြင့်မားသောလုပ်ဆောင်ချက်များစွာတွင်ပါ ဝ င်သည်။]

မော်တာ၊ အာရုံခံစားမှုနှင့်ဘာသာစကားနေရာများသည်အကြောင်းများသာရှိသည်
ဦး နှောက် cortex စုစုပေါင်း၏ထက်ဝက် ကျန်ဒေသများကို **as-** ဟုခေါ်သည်။
လူမှုဆက်ဆံရေးနယ်ပယ်များတွင် ပိုမိုမြင့်မားသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများတွင်ပါ ဝ င်သည်။ သုံးမျိုးရှိတယ်
အသင်းအဖွဲ့ဧရိယာများ (၁) *prefrontal association cortex,* (၂)
parietal-temporal-occipital အသင်းအဖွဲ့ *cortex* နှင့် (3) *limbic*

စာမျက်နှာ ၁၆

Wernicke ၏ဧရိယာ
(အစီအစဉ်အကြောင်းအရာ
ပြောဆိုသောစကားများ)

Angular gyrus ၏
parietal-ယာယီ-occipital
အသင်းအဖွဲ့ cortex
(အာရုံခံထည့်သွင်းပေါင်းစပ်မှု)

မူလမော်တာ cortex
(မျက်နှာနှင့်အမိန့်ပေးသည်
လျှာကြွက်သား
စကားတွေပြောဖို့)

၄ ၃ ၂

Broca ၏ဧရိယာ
(အစီအစဉ်များအသံ
စကားပြောပုံစံ

1b

1a

မူလတန်းအမြင်
cortex
(မြင်နိုင်သည်)

မူလအာရုံခံ Cortex
(အသံကိုနားလည်သည်)

ကြားလား
စကားလုံးများ

ကြည့်ပါ
စကားလုံးများ

1a တစ်ခုခုအကြောင်းပြောပြီးလာတာ၊
ဦး နှောက်သည်အမြင်အာရုံသတင်းအချက်အလက်များကိုလွှဲပြောင်းပေးသည်
primary visual cortex မှ angular သို့
parietal-temporal-occipital ၏ gyrus
ပေါင်းစည်းထားတဲ့အသင်းအဖွဲ့ cortex
အမြင်၊ အသံနှင့်ထိတွေ့မှုကဲ့သို့သောသွင်းအားစုများ

1b ကြားဖူးတဲ့အကြောင်းတစ်ခုခုပြောဖို့
ဦး နှောက်သည်အကြားအာရုံကိုလွှဲပြောင်းပေးသည်
မူလ auditory မှသတင်းအချက်အလက်
cortex သည် angular gyrus သို့

၂ သတင်းအချက်အလက်ကိုလွှဲပြောင်းသည်
ရွေးချယ်စရာနေရာက Wernicke ရဲ့ဧရိယာပါ
ပြောရမည့်စကားစုများ
ဖော်စပ်ထားပါသည်။

၃ ဒါဆိုရင်ဒီ language command ကပြီးပါပြီ
Broca ၏ဧရိယာသို့ကူးစက်သည်
message ကို a သို့ဘာသာပြန်သည်
အစီအစဉ်ချထားသောအသံပုံစံ

၄ ဤအသံအစီအစဉ်ကိုတင်ဆက်သည်
မူလတန်း၏တိကျသောနေရာများသို့
သင့်တော်သောသက်ဝင်သော motor cortex
မျက်နှာနှင့်လျှာကြွက်သားများကိုဖြစ်စေသည်
ဆန္ဒရှိသောစကားများကိုပြောရမည်။

• **ပုံ 5-11 ကိုတွေ့မြင်ရသို့မဟုတ်ကိုကြားတဲ့စကားလုံးစကားပြောဘို့ cortical လမ်းကြောင်း။** မြှားများနှင့်
ဂဏန်းခြေလှမ်းများသည်မြင်သည်၊ ကြားဖူးသည်ကိုပြောရန်သုံးသောလမ်းကြောင်းကိုဖော်ပြသည်။ အလားတူ၊
လက်သင့်တော်သောကြွက်သားများကိုလိုချင်သောစာများရေးရန်အမိန့်ပေးနိုင်ပါသည်။

အသင်းအဖွဲ့ *cortex* (• ပုံ 5-9a ကိုကြည့်ပါ) ။ တစ်ချိန်တုန်းကပေါင်းသင်းခဲ့တယ်
လှုံ့ဆော်မှုမပေးသောကြောင့်နယ်မြေများကို" တိတ်ဆိတ်သောနေရာများ" ဟုခေါ်သည်
မြင်နိုင်သောမော်တာတုံ့ပြန်မှု (သို့) အာရုံခံစားမှုကိုထုတ်ပေးသည်။
(ဦး နှောက်ခွဲစိတ်မှုပြုလုပ်စဉ်၌လူနာသည်ပုံမှန်အားဖြင့်နိုးနေဆဲဖြစ်သည်
ဖြတ်ထားသော ဦး ရေပြားတစ်လျှောက်တွင်ထုံဆေးကိုသာသုံးသည်။ ဒါကဖြစ်နိုင်ပါတယ်
ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ ဦး နှောက်ကိုယ်တိုင်ကနာကျင်မှုကိုမခံစားနိုင်လို့ပါ။ ဖြတ်တောက်
ဤအဖိုးတန်၊ မမွေးဖွားသောတစ်သျှူးကိုအာရုံကြောခွဲစိတ်ဆရာဝန်ကြီးကစူးစမ်းသည်
သေးငယ်သောလှုံ့ဆော်နိုင်သောလျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့်ထိတွေ့သောဒေသ လူနာ
လှုံ့ဆော်မှုတစ်ခုစီတွင်ဖြစ်ပျက်ပုံကိုဖော်ပြရန်မေးမြန်းသည်
လက်ဖဝါးကိုပွတ်သပ်ခြင်း၊ ခြေဖဝါးအောက်ပိုင်းတွင်ယားယံသောခံစားမှု၊
ing? ဤနည်းအားဖြင့်ခွဲစိတ်ဆရာဝန်သည်သင့်တော်သောမြေနေရာကိုရှာဖွေနိုင်သည်
ခွဲစိတ်မှုမပြုလုပ်မီအာရုံကြောမြေပုံပေါ်တွင်အမှတ်အသားများ

အဆိုပါ **prefrontal အသင်းအဖွဲ့ cortex** ၏ရှေ့အဘို့ဖြစ်
premotor cortex ၏ရှေ့ဘက်ရှိ frontal lobe ဖြစ်သည်။ ဒါကအပိုင်းပါ
"နှစ်ဦးနှစ်ဖက်သဘောတူ" သို့မဟုတ် (ကြည့်ရှုထင်သောဦးနှောက်၏ • ပုံ 5-9b) ။
အထူးသဖြင့်ဤဒေသ၏အခန်းကဏ္ဍများမှာ (၁) စီမံကိန်းရေးဆွဲခြင်းဖြစ်သည်
ဆန္ဒအလျောက်လုပ်ဆောင်မှုအတွက် (၂) ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်း (အလေးချိန်)
အနာဂတ်လုပ်ရပ်များ၏အကျိုးဆက်များနှင့်ကွဲပြားခြားနားမှုများကိုရွေးချယ်ခြင်း
လူမှုရေးနှင့်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခြေအနေအမျိုးမျိုးအတွက်ရွေးချယ်စရာများ) (၃) တီထွင်ဖန်တီးနိုင်မှု
(၄) ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးစရိုက်များ။ အာရုံကြောဆိုင်ရာအမြင့်ဆုံးအရာများဆောင်ရွက်ရန်
လုပ်ငန်းဆောင်တာများ၊ prefrontal cortex သည်အလုပ်၏လည်ပတ်ရာနေရာဖြစ်သည်
ဦး နှောက်သည်ယာယီသိုလှောင်ထားပြီးတက်ကြွစွာ မှတ်ဉာဏ်ကို စုဆောင်းသည်
ကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်မှုနှင့်အစီအစဉ်ဆွဲရာတွင်သုံးသောသတင်းအချက်အလက်များ
နောက်မှအလုပ်လုပ်မှတ်ဉာဏ်အကြောင်းပိုလေ့လာလိမ့်မယ်။

အကြမ်းဖက်သောပုဂ္ဂိုလ်များ (သို့) အခြားသူများကို" မကောင်းသော" စရိုက်လက္ခဏာများဖြင့်ဆက်ဆံပါ
သို့မဟုတ်သူတို့ရဲ့အကျင့်စရိုက်တွေပြောင်းလဲဖို့မျှော်လင့်ချက်နဲ့လူမှုအကျင့်စရိုက်
ပိုကောင်းလိမ့်မည်။ ဟုတ်ပါတယ်၊ အခြားလုပ်ဆောင်ချက်တွေပါ
prefrontal cortex ဖြစ်စဉ်တွင်ဆုံးရှုံးခဲ့ရသည် (ကံကောင်းထောက်မစွာ၊ နည်းပညာ
ယခုအချိန်တိုအတွင်းသာသုံးသည်။)

အဆိုပါ **parietal-ယာယီ-occipital အသင်းအဖွဲ့ cortex** မှသာစကားမှာ
ရည်ကိုအမည်ပေးသော lobes သုံးခု၏ interface ဤ၌
မဟာဗျူဟာကျသောနေရာတွင်၎င်းကို စုစည်း၍ somatic, auditory နှင့်
ဤ lobes သုံးခုမှရှုပ်ထွေးစေသောအမြင်အာရုံခံစားချက်များ
သိမြင်မှုလုပ်ဆောင်ခြင်း ၎င်းသည်သင့်အား "ပြီးပြည့်စုံသောပုံကိုရယူရန်"
ဆီးရဲ့ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးရဲ့ဆက်စပ်မှုကို ture"
ပြင်ပကမ္ဘာ။ ဥပမာအားဖြင့်၎င်းသည်အမြင်အာရုံသတင်းအချက်အလက်များကိုပေါင်းစပ်ပေးသည်
မင်းမြင်နေရတဲ့အရာတွေကိုနေရာချဖို့ proprioceptive input နဲ့
ပုလင်းတစ်လုံးမှာရှိနေတယ်ဆိုတာကိုသတိပြုမိခြင်းကဲ့သို့သင့်တော်တဲ့ရှုထောင့်ကကြည့်ပါ
မင်းမြင်တဲ့ရှုထောင့်ကနေမတ်တတ်အနေအထား (အဲဒါက
သင်မတ်တတ်ရပ်သည်ဖြစ်စေ၊ လဲလျောင်းသည်ဖြစ်စေ၊
သစ်ပင်သစ်ကိုင်းတစ်ခုမှဆင်းသည်။) ဤဒေသသည်လည်းပါဝင်ပတ်သက်သည်
Wernicke ၏ဧရိယာကိုအမြင်အာရုံနှင့်ဆက်သွယ်သောဘာသာစကားလမ်းကြောင်း
အာရုံခံ cortices ။

အဆိုပါ **limbic အသင်းအဖွဲ့ cortex** အများစုမှာ bot- ပေါ်တွင်တည်ရှိသည်
tom နှင့် temporal lobe တစ်ခုစီ၏အတွင်းဘက် ဒီ
အဓိကအားဖြင့်လှုံ့ဆော်မှုနှင့်စိတ်ခံစားမှုနှင့်သက်ဆိုင်သည်
မှတ်ဉာဏ်ပိုင်းဆိုင်ရာကျယ်ပြန့်ပြန့်ပါဝင်နေသည်။

cortical အသင်းအဖွဲ့နယ်မြေများသည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်နေကြသည်

prefrontal cortex သည်ပြုမူဆောင်ရွက်မှုများ၊ မျှော်မှန်းချက်များ၊ အစီအစဉ်များ အမျိုးစုံကိုပေါင်းစည်းသည်။
သားဖွားခြင်းနှင့်လူမှုရေးအပြုအမူ ပျက်စီးစေသောကြောင့်ဖြစ်သည် ပြည့်စုံသောလုပ်ဆောင်ချက် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအကြားဆက်နွယ်မှုကိုအခြေခံကျသောပေါင်းစပ်မှုတစ်ခု
prefrontal lobe အကြောင်းဤအပြောင်းအလဲများကိုထုတ်လုပ်ရန်လူသိများခဲ့သည် cortex ၏အမျိုးမျိုးသောအလုပ်လုပ်နိုင်သောနေရာများသည်အစီအစဉ်အတိုင်းပြန်လည်လုပ်ဆောင်သည်။
လွန်ခဲ့သောနှစ် ၇၀ က prefrontal lobotomy (ခွဲစိတ်ဖယ်ရှားခြင်း) ကိုသုံးခဲ့သည် အတွက်နာကြည်း • ပုံ 5-12 ။

စာမျက်နှာ ၁၇

အာရုံခံထည့်သွင်းမှု	afferent neuronal မှလက်ဆင့်ကမ်းသည် receptors များ
မူလအာရုံခံနေရာများ (somatosensory, မူလတန်း အမြင်အာရုံ၊ အဓိကအသံ cortexes)၊	၏ကန ဦး cortical အပြောင်းအလဲနဲ့ တိကျတဲ့အာရုံခံ input ကို
ပိုမိုမြင့်မားသောအာရုံခံနေရာများ	အသေးစိတ်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့်လုပ်ဆောင်ခြင်း တိကျသောအာရုံခံစားမှုထည့်သွင်းမှု
အသင်းအဖွဲ့များရှိ	ပေါင်းစည်းခြင်း၊ သိုလှောင်ခြင်းနှင့်အသုံးပြုခြင်း မျိုးစုံအာရုံခံထည့်သွင်းမှုအတွက်ဖြစ်သည် ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိလုပ်ဆောင်ရန်စီစဉ်ခြင်း
အဆင့်မြင့်မော်တာများရှိသည်	အစဉ်လိုက်အစီအစဉ်ချခြင်း မတူကွဲပြားသောအခြေအနေတွင်လှုပ်ရှားမှု သတင်းအချက်အလက်များပေးအပ်သည်
မူလမော်တာ cortex	efferent မော်တာအာရုံခံများကိုကွပ်ကဲမှု ဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှုစတင်ရန်
မော်တာအထွက်	efferent motor neurons မှတဆင့်လက်ဆင့်ကမ်းသည် သင့်တော်သောအရိုးကြွက်သားများအတွက် အလိုရှိသောလုပ်ဆောင်ချက်ကိုလုပ်ပါ

• **ပုံ 5-12 ထို cortex ၏အမျိုးမျိုးသောဒေသများလင့်ခ်ချိတ်ခြင်း။** ဘို့ ရိုးရှင်းမှု၊ အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုများစွာကိုချန်လုပ်ထားသည်။

မျက်လုံးမှိတ်လိုက်သည် **မျက်လုံးဖွင့်လိုက်သည်** မျက်လုံးမှိတ်လိုက်သည်

Alpha လှိုင်းများ **ဘီတာလှိုင်းများ** Alpha လှိုင်းများ

• **ပုံ ၅-၁၃ EEG တွင် alpha ရစ်သမ်တစ်ခုအစားထိုးခြင်း မျက်လုံးဖွင့်တဲ့အခါ beta rhythm နဲ့**

တဒင်္ဂစုပေါင်း postsynaptic အလားအလာလှုပ်ရှားမှု (ထိုအရာ EPSPs နှင့် IPSPs ဖြစ်သည်။ p ကိုကြည့်ပါ။ ၁၀၆) ဆဲလ်ကောင်များနှင့် dendrites များ အသံသွင်းလျှပ်ကူးပစ္စည်းအောက်ရှိ cortical အလွှာတွင်တည်ရှိသည်။

လျှပ်စစ်လုပ်ဆောင်မှုကိုလူမှုအမြဲမှတ်တမ်းတင်နိုင်သည် အိပ်ပျော်နေစဉ်သတိလစ်သွားသောအခါ ဦး နှောက်ကိုသော်လည်းကောင်းလှိုင်းများ ဦး နှောက်ရှိလုပ်ဆောင်မှုအဆင့်ပေါ် မူတည်၍ ပုံစံများကွဲပြားသည် cortex ။ များသောအားဖြင့်လှိုင်းပုံစံများသည်ပုံမမှန်သော်လည်းတစ်ခါတစ်ရံတွင်တွေ့ရတတ်သည် လှိုင်း၏ကျယ်ပြန့်မှုနှင့်ကြိမ်နှုန်းတို့တွင်ကွဲပြားသောပုံစံများရှိနိုင်သည် သတိပြုမိသည်။ ဤအရာကိုသိသာထင်ရှားသည့်ဥပမာတစ်ခုကို • ပုံ တွင်သရုပ်ဖော်ထားသည် ၅-၁၃ တွင် EEG လှိုင်းပုံစံသည် occipital တွင်မှတ်တမ်းတင်သည် (အမြင်အာရုံ) cortex သည်ရိုးရှင်းစွာဖွင့်ခြင်းကိုတုံ့ပြန်ရာတွင်သိသိသာသာပြောင်းလဲသွားသည် ပြီးတော့မျက်လုံးကိုပိတ်လိုက်သည်။

EEG တွင်အဓိကသုံးချက်ရှိသည်။

၁။ EEG ကို ဆေးခန်းတွင်လက်တွေ့ကိရိယာအဖြစ် မကြာခဏသုံးသည်။ ဦး နှောက်ကမောက်ကမဖြစ်မှု ရောဂါသို့မဟုတ် cortical ပျက်စီးသည် တစ်သျှူးများသည်မကြာခဏပြောင်းလဲသော EEG ပုံစံများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အများဆုံးထဲကတစ်ခုပါ ထူးခြားသောအာရုံကြောဆိုင်ရာရောဂါများသည်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ထူးခြားစွာလိုက်ပါသွားသည် ပုံမှန်မဟုတ်သော EEG သည် **ဝက်ရူးပြန်ခြင်းဖြစ်သည်။** ဝက်ရူးပြန်ခြင်းသည်ကြီးမားသောအခါဖြစ်ပွားသည် ပုံမှန်မဟုတ်သော၊ တစ်ပြိုင်နက်လုပ်ဆောင်မှုကိုခံယူသောအာရုံခံဆဲလ်များစုဆောင်းခြင်း ဒီပုံမှာ၊ ဆန္ဒမပါဘဲဖြစ်ပေါ်စေသော၊ အပြုအမူအပြောင်းအလဲများ။ မတူညီတဲ့နောက်ခံပြဿနာတွေအပါအ ဝ င် မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာချို့ယွင်းမှုများနှင့်ထိခိုက်ဒဏ်ရာရသော ဦး နှောက်ထိခိုက်ဒဏ်ရာရခြင်းတို့သည် ဦး တည်စေနိုင်သည် ဝ က်ရူးပြန်ရောဂါ၏လက္ခဏာဖြစ်သောအာရုံကြောဆိုင်ရာ hyperexcitability ထုံးစံအတိုင်း စိတ်လှုပ်ရှားစေသောလုပ်ဆောင်မှုထက်နိုင်းယှဉ်လျှင်တားဆီးနိုင်မှုအလွန်နည်းသည် အနေနှင့်အသုံးပြုသော ဦး နှောက်အာရုံကြောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုထိခိုက်စေခြင်းနှင့် GABA ဆေးရည် (သို့) စိတ်လှုပ်ရှားစေသောအာရုံကြောလွှဲပြောင်းမှုကြာရှည်လုပ်ဆောင်မှု mitter glutamate ဖြစ်သည်။ ဖမ်းဆီးရမိမှုများသည်တစ်ပိုင်းတစ်စသို့မဟုတ်ယေဘူယျအားဖြင့်ဖြစ်နိုင်သည်။ ပုံမှန်မဟုတ်သော ဦး နှောက်၏တည်နေရာနှင့်အတိုင်းအတာပေါ်မူတည်သည် discharge ။ ဖမ်းဆီးရမိမှုအမျိုးအစားတစ်ခုစီတွင် EEG အင်္ဂါရပ်များကွဲပြားသည်။

၂။ EEG ကို ဦး နှောက် ၏ တရား ဝ င်ဆုံးဖြတ်ခြင်း တွင်လည်းသုံးသည် သေခြင်း။ လူတစ် ဦး သည်အသက်ရှုရပ်သွားသည်နှင့်ဖြစ်နိုင်သည် နှလုံးသည်သွေးစုပ်မှုရပ်သွားနိုင်သည်၊ မကြာခဏဖြစ်နိုင်သည် အကယ်၍ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းနှင့်သွေးလည်ပတ်မှုလုပ်ဆောင်ချက်ကိုပြန်လည်ထိန်းသိမ်းရန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအစီအမံများမကြာမီစတင်ရန်လိုလောက်သည်။ မရှိသေးသောကြောင့်ဖြစ်သည် ဦး နှောက်သည် O₂ ချို့တဲ့မှု ပြန်လှန်။ မရသော ဦး နှောက်ကိုဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် အဆုတ်နှင့်နှလုံးလုပ်ဆောင်ချက်ပြန်လည်မလည်ပတ်မီထိခိုက်ပျက်စီးမှုများဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။ ဖော်ပြထားပြီးသေဆုံးသွားသော ဦး နှောက်၏ဝိရောဓိအခြေအနေကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် အသက်ရှင်သောခန္ဓာကိုယ်၌ comatose pa ရှိမရှိဆုံးဖြတ်ခြင်း အတုအသက်ရှူခြင်းနှင့်အခြားအထောက်အပံ့များဖြင့်ထိန်းသိမ်းထားသည်။ portive အစီအမံများသည်အသက်ရှင်သည်ဖြစ်စေ၊ သေသည်ဖြစ်စေအရေးကြီးသောဆေးဘက်ဆိုင်ရာ၊ ဥပဒေရေးရာ၊ လူမှုရေးသက်ရောက်မှုများ ခေတ်သစ်အတွက်အလားအလာရှိသောကိုယ်အင်္ဂါများလိုအပ်ခြင်း အစားထိုးခွဲစိတ်မှုသည်ထိုကဲ့သို့သောအသက်/သေခြင်း၏အချိန်ကိုက်ကိုဖြစ်စေသည် အရေးကြီးဆုံးဆုံးဖြတ်ချက်များ ဆရာဝန်များ၊ ရှေ့နေများနှင့် ဥပဒေပြုသူများအားဖြင့်အမေရိကန်လူထုကထိုအယူအဆကိုလက်ခံခဲ့ကြသည်

ဦး နှောက်ခြမ်းခြမ်းများရှိသည့် အချို့သောအထူးပြုအဆင့်

ယခုအချိန်ထိဖော်ပြထားသော cortical နေရာများသည်အညီအမျှ dis- ဖြစ်ပုံရသည်။ ညာဘက်နှင့်လက်ဝဲကမ္ဘာခြမ်းနှစ်ခုလုံး၌ဂုဏ်ပြုသည် အများအားဖြင့်တစ်ဖက်၌သာတွေ့ရသောဘာသာစကားဒေသများ၊ အများအားဖြင့် ဘယ်ဘက် ဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်အများအားဖြင့်ကြီးစိုးသော hemi ကောင်းမွန်သောမော်တာထိန်းချုပ်မှုအတွက်စက်လုံး ထို့ကြောင့်လူအများစုကမှန်သည်။ ဦး နှောက်၏ဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်ညာဘက်ကိုထိန်းချုပ်ထားသည် ခန္ဓာကိုယ်မှ ထိုပြင်ကမ္ဘာတစ်ခြမ်းစီ၌အတန်ငယ်ကွဲပြားသည်။ စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာလှုပ်ရှားမှုများတွင်အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်သည်။ ဟိ **ဘယ်ဘက် ဦး နှောက်ခြမ်းခြမ်း** သည်ယုတ္တိဗေဒ၊ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၊ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တို့တွင်သာလွန်သည်။ သင်္ချာ၊ ဘာသာစကားပုံစံများနှင့်ဒဿနကဲ့သို့သောနှုတ်ကပတ်တော်အလုပ်များ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေနှင့် **ညာဘက် ဦး နှောက်သွေးကြောခြမ်း** သည် nonlan- ထက်သာလွန်သည်။ guage ကျွမ်းကျင်မှု၊ အထူးသဖြင့်နေရာဒေသအမြင်နှင့်အနုပညာနှင့်ဂီတ cal အရည်အချင်းတွေ ဘယ်ဘက်ခြမ်းသည်သတင်းအချက်အလက်များကိုစီမံဆောင်ရွက်လေ့ရှိသည် ညာဘက်ခြမ်း၌နေစဉ်၊ အသေးစိတ်၊ အစိတ်အပိုင်း ကမ္ဘာကြီးကိုပုံကြီးချဲ့ပြီးဘက်စုံရှုထောင့်ကကြည့်ပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့်တော့နှစ်ခုပေါ် ကမ္ဘာခြမ်းသည်သတင်းအချက်အလက်များစွာကိုဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်သဖြင့်၎င်းတို့ကိုဖြည့်စွက်ပေးသည် တစ်ယောက်နဲ့တစ်ယောက်သော်လည်းကောင်း၊ တစ် ဦး ချင်းစီနဲ့ပါသက်ဆိုင်တဲ့အရည်အချင်းတွေအများကြီးရှိပါတယ် ကမ္ဘာခြမ်းတစ်ခုသည်ပိုမိုအားကောင်းလာသည်။ ဦး နှောက်ဘယ်ဘက် ကမ္ဘာခြမ်းလွှမ်းမိုးမှုသည်" တွေးခေါ်သူများ" နှင့်ဆက်စပ်နေတတ်သည်။ ညာဘက်ခြမ်းတွင်ရှိသောကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာကျွမ်းကျင်မှုများသည်" ဖန်တီးသူများ" ထိုင်လိုမ်းမိုးနေသည်။

electroencephalogram သည်မှတ်တမ်းတစ်ခုဖြစ်သည် cortical neurons တွင် postsynaptic လှုပ်ရှားမှု၏။

အတွင်းလျှပ်စစ်စီးဆင်းမှုမှဖြစ်ပေါ်သော extracellular current စီးဆင်းသည် ဦး နှောက် cortex ကိုအသံဖမ်းစက်ဖြင့်မှတ်တမ်းတင်ခြင်းဖြင့်စစ်ဆေးတွေ့ရှိနိုင်သည် ဦး ရေပြားပေါ်တွင်ဆုတံဆိပ်တစ်ခုအဖြစ်လူသိများသောဂရပ်ဖစ်မှတ်တမ်းတစ်ခု **electroencephalogram (သို့) EEG** ဤအတွက် "ဦး နှောက်လှိုင်း" သည် အစိတ်အပိုင်းအများစုသည်လုပ်ဆောင်နိုင်မှုအလားအလာကြောင့်မဟုတ်ဘဲကိုယ်စားပြုသည်

စာမျက်နှာ ၁၈

ဦး နှောက်သေခြင်း၊ ဆိုလိုသည်မှာအလုပ်မလုပ်သော ဦး နှောက်မရှိခြင်းဖြစ်သည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးဖြစ်နိုင်ခြေ - ဤကဲ့သို့သောသေခြင်း၏အဆုံးအဖြတ်အဖြစ်၎င်း၏သီးခြားကဏ္ဍများစွာကိုစဉ်းစားရန်မရပ်မနားဘဲယူနစ် အခြေအနေများ။ ဦး နှောက်သေတဲ့လူတွေဟာကိုယ်တွင်းအင်္ဂါတွေကိုအလှူရှင်ကောင်းဖြစ်တယ်၊ ဘာကြောင့်ဆိုသော်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများသည်လည်ပတ်နေဆဲဖြစ်သည် ထို့ကြောင့်၎င်းသည် a မှရရှိသောသွေးများထက်ပိုကောင်းသောပုံစံရှိသည် နှလုံးခုန်ရပ်သွားသောလူ အကျယ်ပြန့်ဆုံးသော ဦးနှောက်သေမင်း၏ cepted အရိပ်အယောင်ဖြစ်ပါတယ် *electrocerebral* တိတ်ဆိတ်နေ မရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့ EEG ဒါကိုအခြားတင်းကြပ်မှုတွေနဲ့တွဲလုပ်ရမယ် မှားယွင်းသောအရာအားကာကွယ်ရန်မျက်လုံးတုံ့ပြန်မှုမရှိခြင်းကဲ့သို့သောစံများ အကြောင်းရင်းများကြောင့် flat EEG ရှိသောတစ် ဦး ချင်းစီအတွက် terminal ကိုရောဂါရှာဖွေခြင်း

" အတူတကွချည်နှောင်" ပါ၊ သင်ခုန်နေသည့်ဘောလုံးအားလုံးကိုမြင်နိုင်ရန် ဦး နှောက်၏သက်တမ်းကြာမြင့်သောအဖြေကိုမည်သို့အဖြေရှာမည်နည်း ဤပေါင်းစည်းမှုကိုပြီးမြောက်ခြင်းသည် synchronous fir- ၌တည်လိမ့်မည်။ ပျော်စရာကောင်းသော ဦး နှောက်၏သီးခြားဒေသများတွင် neurons များထည့်သွင်းခြင်း မတူညီတဲ့ရှုထောင့်တွေကိုတုံ့ပြန်မှုရှိခြင်းအားဖြင့်ဆက်စပ်နေပါတယ် ခုန်နေသည့်ဘောလုံးကဲ့သို့တူညီသောအရာများ

အခုငါတို့က **subcortical ဒေသတွေ** ကို ငါတို့အာရုံပြောင်း **နေတယ်** ဦး နှောက်သည် cortex နှင့်ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဆက်သွယ်နေသော perfor- လုပ်ဆောင်ချက်တွေရဲ့အတိမ်အနက် (*subcortical* means" *corc* " ရဲ့အောက်မှာ

မူးယစ်စေသောဆေးဝါးအချို့ကဲ့သို့ပင်ပြောင်းမြန်ဖြစ်စေနိုင်သည်။
3. အဆိုပါ EEG လည်းအသုံးပြုသည့် အိပ်ပျော်၏အမျိုးမျိုးသောအဆင့်ဆင့်ခွဲခြား
ဒီအခန်းမှာနောက်ပိုင်းမှာဖော်ပြထားပါတယ်။

ဦး နှောက်အာရုံကြောများ၏ကွဲပြားခြားနားသောဒေသများရှိအာရုံခံအဖွဲ့လိုက်များ cortex သည်စည်းချက်စည်းချက်၌လောင်ကျွမ်းနိုင်သည်။

ဦး နှောက်ရဲ့လျှပ်စစ်လုပ်ဆောင်မှုနဲ့ပတ်သက်တဲ့သတင်းအချက်အလက်အများစုရှိတယ်။ EEG လေ့လာမှုများမှမဟုတ်ဘဲတိုက်ရိုက်အသံသွင်းမှုများမှရရှိသည် အမျိုးမျိုးသောစမ်းသပ်မှုများတွင်ပါ ၀ င်သောတိရိစ္ဆာန်တစ် ဦး ချင်းစီ၏ သင်လှုပ်ရှားမှုများ။ အလွန်ပြင်းထန်သောခွဲစိတ်မှုတစ်ခုပြုလုပ်ပြီးနောက် ပါးလွှာသောမှတ်တမ်းတင်ထားသော microelectrode သည်အတွင်းမှ neuron တစ်ခုတည်းသည် cerebral cortex ၏သီးခြားဒေသကိုသိပ္ပံပညာရှင်များကရှာဖွေနိုင်ခဲ့သည် အာရုံခံအာရုံကြော၏လျှပ်စစ်လုပ်ဆောင်မှုအပြောင်းအလဲများကိုသတိပြုရန် တိရိစ္ဆာန်သည်အထူးသဖြင့်မော်တာအလုပ်များနှင့်ကြုံတွေ့ရသည် ခံစားမိပါသည်။ ဤလေ့လာမှုများမှတဆင့်စုံစမ်းစစ်ဆေးသူများကကောက်ချက်ချသည် အာရုံကြောဆိုင်ရာအချက်အလက်များသည်ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲမှုကြောင့်ဖြစ်သည် တိကျသောအာရုံခံအာရုံကြောများတွင်လုပ်ဆောင်နိုင်သောအလားအလာများ အဖြစ်အပျက်တွင် neuron ၏ပစ်ခတ်နှုန်းပိုမိုများပြားသည်။

Single-neuron မှတ်တမ်းများသည်တစ်ပြိုင်နက်တည်းမသိရှိနိုင်ပါ အလုပ်လုပ်သောအာရုံခံအုပ်စုတွင်လျှပ်စစ်လုပ်ဆောင်ချက်အပြောင်းအလဲများ သို့သော်သီးခြားလုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုပြီးမြောက်ရန်ရယူပါ။ စအိုတစ်ခုအနေနဲ့ ogy၊ တေးဂီတတစ်ခုတည်းကို သုံး၍ တေးဂီတတစ်ခုကိုမှတ်တမ်းတင်ရန်ကြိုးစား တစ် ဦး တည်းမှထုတ်လုပ်သောအသံများကိုသာကောက်ယူနိုင်သောဖုန်း ဂီတပညာရှင်။ တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်အလွန်အကန့်အသတ်ရှိသောခံစားချက်ကိုသင်ရရှိလိမ့်မည် မှတ်စုများနှင့် tempo ကဲ့သို့အပြောင်းအလဲများကိုသာကြားနာခြင်းဖြင့်ပုံစံကျသည် ဤတစ် ဦး တည်းကစားသည်။ သင်၏ကြွယ်ဝမှုကိုလက်လွတ်လိမ့်မည် တေးဂီတနှင့်စည်းချက်ကိုစည်းချက်အရတီးခတ်သည် သံစုံတီးဝိုင်းတစ်ခုလုံး ထို့အတူအာရုံကြောတစ်ခုတည်းမှမှတ်တမ်းတင်သည် ပစ်ခတ်နှုန်းပြောင်းလဲမှုများကိုထောက်လှမ်း။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် အပြောင်းအလဲများပါ ၀ င်သောအပြိုင်သတင်းအချက်အလက်ယန္တရားကိုကြည့်လိုက်သည် func တစ်ခုအကြားတွင်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောဓာတ်အားထုတ်လွှတ်မှုများ၏နှိုင်းယှဉ်ချိန် တစ်ဦးကိုခေါ်အာရုံခံ၏ tional အုပ်စု, အာရုံကြောကွန်ယက်ကို သို့မဟုတ် စည်းဝေးပွဲကို ဘက်စုံမှမှတ်တမ်းတင်မှုများပါ ၀ င်သောမကြာသေးမီလေ့လာမှုများ ple neurons များကအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်သော neurons များသည်ယာယီဖြစ်နိုင်ကြောင်း စက္ကန့်ပိုင်းအနည်းငယ်အတွက်အတူတကွမီးရှို့ပါ။ အာရုံကြောသိပ္ပံပညာရှင်များစွာ ဦး နှောက်သည်ပြောင်းလဲခြင်းမဟုတ်ဘဲသတင်းအချက်အလက်များကိုပြသည်ဟုယုံကြည်သည် အာရုံခံတစ် ဦး ချင်းစီ၏ပစ်ခတ်နှုန်းကိုသာမကပြောင်းလဲခြင်းဖြင့်လည်းပြုလုပ်နိုင်သည် ဤအတိုချုပ်အာရုံကြော synchronization ၏ပုံစံများ။ ဆိုလိုသည်မှာအုပ်စုများဖြစ်သည် အာရုံကြောများ၏ဆက်သွယ်မှု (သို့) ဖြစ်ပျက်နေသောအကြောင်းအရာများအကြောင်း pening, synchronous ပစ်ခတ်မှုပုံစံကိုပြောင်းလဲခြင်းဖြင့်။ သတိရမိသည် astrocytes များအကြား synaptic လုပ်ဆောင်မှုကိုညှိနှိုင်းရန်ကူညီသည် အာရုံကြောကွန်ယက်များ

Neurons များသည်အတူတကွပစ်ခတ်သောစုဝေးမှုအတွင်းဖြစ်နိုင်သည် ပြန့်ကျဲနေသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ သင်ခုန်နေတဲ့ဘောလုံးကိုကြည့်တဲ့အခါ၊ ကွဲပြားခြားနားသောမြင်သာသောယူနစ်များသည်အစပိုင်းတွင်ကွဲပြားခြားနားသော အရာဝတ္ထု၊ ပုံစံ၊ အရောင်၊ လှုပ်ရှားမှု၊ စသည် ရင်ထဲက ဤသီးခြားလုပ်ဆောင်မှုလမ်းကြောင်းအားလုံးကိုပေါင်းစည်းရမည်

tex”) ဖြစ်သည်။ ဤဒေသများ သည် cece တွင်ရှိသော basal nuclei များပါဝင်သည်။
hemispheres နှင့် thalamus နှင့် hypothalamus တို့သည်ပြင်ဆင်၍ တည်ရှိသည်
diencephalon

Basal Nuclei, Thalamus၊ နှင့် Hypothalamus

အဆိုပါ **Basal အရေးပါ** (စအဖြစ်လူသိများ **Basal ganglia**) sev- ထားရှိရေး ဦး နှောက်အတွင်းနက်ရှိုင်းသောမီးခိုးရောင်ဒြပ်ထု၏ eral ဒြပ်ပေါင်းများ အဖြူရောင်အရာ (▲ ဇယား ၅-၂ နှင့် • ပုံ ၅-၁၄) ။ CNS တွင်၊ **nucleus** (အများကိန်း၊ *nuclei*) သည် neuron cell ၏လုပ်ဆောင်မှုအုပ်စုဖြစ်သည် ကောင်။

basal nuclei သည်အရေးကြီးသောတားစီးမှုတစ်ခုဖြစ်သည် မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်အခန်းကဏ္ဍ

ရှင်းရှင်းလင်းလင်းမသိသော nonmotor လုပ်ဆောင်ချက်များအပြင် မတ်တပ်ရပ်လိုက်သည်၊ basal nuclei များသည်ရွေ့လျားမှုကိုထိန်းချုပ်ရာတွင်ရှုပ်ထွေးသောအခန်းကဏ္ဍမှပါ ၀ င်သည် ment ။ အထူးသဖြင့်၎င်းတို့သည် (၁) ကြွက်သားများကိုတားဆီးရာတွင်အရေးကြီးသည် ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံး၌အသံ (ပုံမှန်ကြွက်သားသံသည်ပုံမှန်ဖြစ်သည် excitatory နှင့် inhibitory inputs များကိုဟန်ချက်ညီအောင်ထိန်းသိမ်းထားသည် အရိုးကြွက်သားများအားကောင်းစေသောအာရုံခံများ) (၂) ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် အသုံးပြုမှုကိုနှိမ်နင်းနေစဉ်ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိမော်တာလုပ်ဆောင်ချက်ကိုထိန်းသိမ်းခြင်း ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာလှုပ်ရှားခြင်းသို့မဟုတ်မလိုလားအပ်သောပုံစံများ၊ (၃) ငွေရေးကြေးရေးအကူအညီ tor နှင့်နှေးကွေး။ ရေရှည်တည်တံ့သောကျုံ့ခြင်း၊ အထူးသဖြင့် ကိုယ်ဟန်အနေအထားနှင့်ထောက်ခံမှုတို့နှင့်သက်ဆိုင်သည်။ basal nuclei ကိုတိုက်ရိုက်မပေးပါဘူး ကြွက်သားတွေကိုဖြစ်ပေါ်စေတဲ့ efferent motor neurons တွေကိုလွှမ်းမိုးပါတယ် ကျုံ့ခြင်း၊ ဒါပေမယ့်လက်ရှိလုပ်နေတဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေကိုမွမ်းမံခြင်းအားဖြင့်အစားပြုပါ မော်တာလမ်းကြောင်းများ

ဤရှုပ်ထွေးသောပေါင်းစည်းမှုအခန်းကဏ္ဍ accomplish များပြီးမြောက်ရန် basal nuclei သည်ညွှန်ပြသည့်အတိုင်းသတင်းအချက်အလက်များစွာကိုလက်ခံပြီးပို့သည် ပုံကိုပို့အားအခြား re-link များနှင့်ဆက်သွယ်ထားသောအမျှင်အရေအတွက်များပြားမှုကြောင့် ဦး နှောက်၏ gions ။ အရေးကြီးသောလမ်းကြောင်းတစ်ခုသည်မဟာဗျူဟာမြောက်ဖြစ်သည် ရှုပ်ထွေးသောတုံ့ပြန်မှုပတ် ၀ န်းကျင်ကိုဆက်သွယ်ထားသောအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှု cerebral cortex (အထူးသဖြင့်၎င်း၏မော်တာဒေသများ)၊ basal nuclei၊ thalamus thalamus သည်စေတနာအလျောက်အားဖြည့်ပေးသည် Basal nuclei ကို cortex မှ အစပြု၍ မော်တာအပြုအမူဖြစ်သည် တွင်အဟန့်အတားဖြစ်စေသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကို အသုံးပြု၍ ဤလုပ်ဆောင်ချက်ကိုညှိပါ thalamus ဆီသို့ ချောင်ဘက် (သို့) မလိုအပ်သောလှုပ်ရှားမှုများကိုဖယ်ရှားရန် basal nuclei သည်မော်တာလုပ်ဆောင်မှုအားဖြင့်လည်းတားစီးသည် ဦး နှောက်ပင်မ၌ neurons များ

မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင် basal nuclei ၏အရေးပါပုံသည် ဤဒေသတွင်အများဆုံးဖြစ်ပွားသောရောဂါများတွင်သိသာထင်ရှားသည်။ ၎င်းသည် **ပါကင်ဆန်ရောဂါ (PD) ဖြစ်သည်။** ဒီအခြေအနေ ဆုံးရှုံးမှုအားကြောင့်ဖြည်းဖြည်းပျက်စီးခြင်းနှင့်ဆက်စပ်သည် basal nuclei တွင် neurotransmitter dopamine ကိုလွှတ်ပါ (ကြည့်ပါ p ၁၁၂) ။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ basal nuclei တွေကအစွမ်းထက်ဖို့အတွက် dopamine အလုံအလောက်မရှိတာကြ

စာမျက်နှာ ၁၉

ဦး နှောက်ညာဘက် ကမ္ဘာခြမ်း

ဦး နှောက်ဘယ်ဘက် ကမ္ဘာခြမ်း

ဦး နှောက် cortex (မီးခိုးရောင်ကိစ္စ)

Corpus callosum

အဖြူရောင်ကိစ္စ

ဘေးဘက် ventricle

Caudate တိုဖြစ်သည်

Thalamus

ပုတာအို

Globus pallidus

Basal နျူကလိယ (မီးခိုးရောင် ကိစ္စ)

တတိယ ventricle

Claustrum

hypothalamus ၏အစိတ်အပိုင်း

အလျားလိုက်ပွန်းပဲခြင်း

ဦး နှောက် cortex (မီးခိုးရောင်ကိစ္စ)

အဖြူရောင်ကိစ္စ

Corpus callosum

Thalamus

ဘေးဘက် ventricle

ဦးနှောက်ရဲ့ထိုင်းမြန်မာ

တတိယ ventricle

hypothalamus ၏အစိတ်အပိုင်း

ဓာတ်ပုံ - Mark Nielsen

• **ပုံ 5-14 ဦးနှောက်၏တိုကျုရှိကျူအပိုင်း။** ဦး နှောက် cortex, မီးခိုးရောင် mat ၏အပြင်ဘက်ခွံ
ter သည်အဖြူရောင်ကိစ္စ၏အတွင်းပိုင်းကိုဝန်းရံထားသည်။ ဦး နှောက်အတွင်းပိုင်း၌အဖြူရောင်အမှုန်ပေါင်းများစွာရှိသည်
မီးခိုးရောင်ဒြပ်ထု၊ basal nuclei အစုလိုက်အပြုလိုက် ventricles များသည် ဦး နှောက်၌ရှိသောအပေါက်များဖြစ်သည်
cerebrospinal အရည်စီးဆင်းသည်။ thalamus သည်တတိယ ventricle ၏နံရံများဖြစ်သည်။ နှိုင်းယှဉ်မှုအတွက်၊
ဤ ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်းများအတွက်သုံးသောအရောင်များသည်ပုံတွင်ပြထားသောဘေးတိုက်မြင်ကွင်းတွင်သုံးသောအရောင်များနှင့်တူညီသည်
ဇယား ၅-၂၊ စ။ 144. ထိုပြင်ရုပ်ကလာပ်နောက်၏ရှေ့ဘက်အပိုင်းကို sagittal အပိုင်းနှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါ
ပုံ ၅-၇ ၌ရုပ်ကလာပ်အား ဦး နှောက် ၁၄၆ ။

သူတို့၏ပုံမှန်အခန်းကဏ္ဍ၊ မော်တာနောက်ယှက်မှုလက္ခဏာသုံးမျိုးမှာ-
ize PD: (၁) ကြွက်သားလေသံတိုးလာခြင်း၊ (၂) ဆန္ဒအလျောက်၊
အနားယူခြင်းတုန်ခါခြင်းကဲ့သို့အသုံးမ ဝ င်သောသို့မဟုတ်မလိုအပ်သောလှုပ်ရှားမှုများ၊
ဥပမာ၊ လက်များကိုစည်းချက်ညီညီတုန်ယင်စေခြင်း၊ ၎င်းအားခက်ခဲစေသည်
ကော်ဖီတစ်ခွက်ကိုင်ရန်မဖြစ်နိုင်) (၃) အစပိုင်း၌နှေးကွေးခြင်း
မတူညီသောမော်တာအပြုအမူများကိုပြုလုပ်ပြီးသယ်ဆောင်သည်။ PD ရှိသူများ
ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နေသောလုပ်ငန်းများရပ်တန့်ရန်အခက်တွေ့နေသည်။ ထိုင်ရင်သူတို့က
ထိုင်လေ့ရှိကြသည်၊ သူတို့ထလျှင်သူတို့အရမ်းလုပ်ကြသည်
ဖြည်းဖြည်း

thalamus သည်အာရုံခံလှုပ်ရှားနှုတ်စခုဖြစ်သည် မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်အရေးကြီးသည်။

Basal nuclei အနီးရှိ ဦး နှောက်အတွင်း၌ **diencepha-**
Lon, တတိယ ven- ၏နံရံဖြစ်ပေါ်လာသောတစ် midline ဖွဲ့စည်းပုံမှာ
tricular cavity သည် CSF စီးဆင်းသောနေရာများထဲမှတစ်ခုဖြစ်သည်။
diencephalon တွင်အဓိကအစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုဖြစ်သော *thalamus* ပါဝင်သည်
နှင့် *hypothalamus* (တွေ့မြင် ▲ စားပွဲတင် 5-2 နှင့် •, ကိန်းဂဏန်းများ 5-7b
၅-၁၄ နှင့် ၅-၁၅)

စာမျက်နှာ ၂၀

ထိပ်တန်း

Corpus callosum

ဦး နှောက် cortex

Thalamus (တတိယနံရံ ventricular လိုင်ခေါင်း)

အပိုင်း၏ limbic စနစ်

တပ် ဦး ၏ ဦး နှောက်

မှန်တယ် ဘေးတိုက် ventricle

Pineal ဂလင်း

တံတား ချိတ်ဆက်ပေးသည် နှစ်ပိုင်း thalamus ၏

Cerebellum

Hypothalamus

ဦး နှောက် ပင်စည်

Pituitary ဂလင်း

စတုတ္ထ ventricle

ကျောရိုး

• **ပုံ 5-15 အဆိုပါ thalamus ၏တည်နေရာ, hypothalamus နှင့် sagittal အတွက် cerebellum အပိုင်း။**

အဆိုပါ **thalamus** ပဏာမများအတွက် "relay ကိုဘူတာရုံ" အဖြစ်တာဝန်ထမ်းဆောင်
အာရုံခံထည့်သွင်းမှုကိုစီမံခြင်း အာရုံခံ input အားလုံးသည် synapses များဖြစ်သည်
thalamus သည် cortex သို့သွားလာနေပြီ။ thalamus ဖန်သားပြင်မှထွက်လာသည်
အရေးမပါသည့်အချက်ပြမှုများနှင့်အရေးကြီးသောအာရုံခံစားချက်များကိုလမ်းကြောင်းပေးသည်
somatosensory cortex ၏သင့်တော်သောနေရာများသို့
ဦး နှောက်၏အခြားဒေသများ ဦး နှောက်ပင်စည်နှင့် corti
cal အသင်းအဖွဲ့နယ်မြေများတွင် thalamus သည်တိုက်ရိုက်အာရုံစိုက်ရန်ကူညီပေးသည်
စိတ်ဝင်စားမှုလှုံ့ဆော်မှု ဥပမာအားဖြင့်မိဘများသည်နှစ်နှစ်ခြိုက်ခြိုက်အိပ်ပျော်နိုင်သည်
ပြင်ပအသွားအလာ၏ဆူညံသံမှတဆင့်ချက်ချင်းသတိပြုမိသည်
သူတို့ကလေးလေးရဲ့ခပ်တိုးတိုးရယ်သံ thalamus သည်စွမ်းရည်လည်းရှိသည်
ခံစားချက်အမျိုးမျိုးကိုအကြမ်းဖျင်းသိသော်လည်း ခွဲခြား၍ မရပါ
သူတို့ရဲ့တည်နေရာ (သို့) ပြင်းထန်မှု အချို့သောအသိစိတ်သည်အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိရှိသည်
ဒီမှာလည်း ရှေ့အပိုင်း၌ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း thala-
mus သည်အပြုသဘောဖြင့်မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍမှပါဝင်သည်
Cortex မှ အစပြု၍ ဆန္ဒအလျောက်မော်တာအပြုအမူကိုအားဖြည့်ပေးသည်။

hypothalamus သည်ထိန်းညှိသည် homeostatic လုပ်ဆောင်ချက်များစွာ

အဆိုပါ **hypothalamus** တိကျတဲ့အရေးပါနှင့် associ- တစ်ဦးစုဆောင်းမှုဖြစ်ပါသည်
thalamus အောက်ရှိအမျှင်များကိုစားသည်။ ၎င်းသည်ပေါင်းစပ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်
များစွာသော homeostatic လုပ်ဆောင်ချက်များအတွက်အချက်အခြာနေရာလည်းဖြစ်သည်
အလိုအလျောက်အာရုံကြောစနစ်နှင့်အရေးကြီးသောဆက်နွယ်မှု
endocrine စနစ်။ အထူးသဖြင့် hypothalamus (1) သည်
trol ကိုယ်အပူချိန် (၂) ရေငတ်ခြင်းနှင့်ဆီးထွက်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်သည်။
(၃) အစားအစာစားသုံးမှုကိုထိန်းချုပ်သည်။ (၄) anterior pituitary hor- ထိန်းချုပ်မှု

ဆောင်(၈) စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့်အမူအကျင့်ပုံစံများတွင်အခန်းကဏ္ဍ plays တစ်ခုမှပါဝင်သည်။
(၉) အိပ်စက်ခြင်းနိုးစက်ဝန်းတွင်ပါ ဝ င်သည်။
hypothalamus သည် di- တွင်အများဆုံးပါဝင်သော ဦး နှောက်ဧရိယာဖြစ်သည်။
ကြောင်းသည့် န်းကျင်ကိုမှန်မှန်ကန်ကန်ထိန်းညှိပါ။ ဥပမာ - ဘယ်အချိန်လဲ
ခန္ဓာကိုယ်သည်အေးစက်။ hypothalamus သည်အတွင်းပိုင်းတုံ့ပြန်မှုကိုအစပြုသည်
အပူထုတ်လုပ်မှု (ခိုက်ခိုက်တုန်ခြင်းကဲ့သို့) ကိုလျှော့ချရန်နှင့်လျှော့ချရန်
အပူဆုံးရှုံးခြင်း (အရေပြားသွေးကြောများကိုကျဉ်းမြောင်းစေခြင်းကဲ့သို့လျှော့ချပေးခြင်း
နွေးထွေးသောသွေးသည်ခန္ဓာကိုယ်မျက်နှာပြင်သို့အပူစီးဆင်းမှုကိုပေးနိုင်သည်
ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်ကိုဆုံးရှုံးရလိမ့်မယ်။) ဦး နှောက်၏အခြားနေရာများ၊
ဦး နှောက် cortex ကဲ့သို့ထိန်းချုပ်မှုကိုထိန်းညှိရန်သွယ်ဝိုက်သောနည်းအတိုင်းလုပ်ဆောင်ပါ
အတွင်းပတ်ဝန်းကျင်၊ ဥပမာအားဖြင့်အအေးဓာတ်ခံစားရသူတစ် ဦး သည်
နွေးထွေးသောအဝတ်အစားကိုမိမိဆန္ဒအလျောက် ဝ တ်ရန်လှုံ့ဆော်ပြီး win- ကိုပိတ်ပါ။
dow၊ အပူထိန်းကိရိယာကိုဖွင့်ပါ။ ဒါတွေကစေတနာတောင်ပါတယ်
အပြုအမူဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်ချက်များသည် hypothala မုပြင်းထန်စွာလွှမ်းမိုးသည်။
limbic system ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သော mus သည်အတူတကွလုပ်ဆောင်သည်
စိတ်ခံစားချက်တွေကိုထိန်းချုပ်ဖို့လှုံ့ဆော်ပေးတဲ့အပြုအမူတွေကိုထိန်းချုပ်ပေးတဲ့ cortex နဲ့
အိုင်အို ယခုကျွန်ုပ်တို့ limbic system နှင့်၎င်း၏ func- အာရုံကိုအာရုံစိုက်သည်။
ပိုမိုမြင့်မားသော cortex နှင့် tional ဆက်ဆံရေး၊ စိတ်ခံစားမှုနှင့်ပထမဆုံးဖြစ်ခြင်း
havior, ထို့နောက်သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်၌တည်၏။

စိတ်ခံစားမှု၊ အပြုအမူ၊ နှင့် Motivation

အဆိုပါ **limbic system ကို** သီးခြားဖွဲ့စည်းပုံပေမယ့် fore- ၏လက်စွပ်တစ်ကွင်းမက
ထိန်းချုပ်မှုဦး နှောက်ပင်စည်ကိုဝန်းရံထားသော ဦး နှောက်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများသည်အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်နေကြသည်

mone လို့ခေါ်ကြပါတယ်။ (၅) posterior pituitary hormones များကိုထုတ်လုပ်သည်။ ရုပ်ထွေးသောအရှုံခံလှမ်းကြောင့် (• ပုံ ၅-၁၆) ဖြင့်ဆက်သွယ်သည်။ ၎င်းတွင်ပါဝင်သည်
(၆) သားအိမ်ကျုံ့ခြင်းနှင့်နို့ထွက်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်သည်။ (၇) အဖြစ်တာဝန်ယူသည် ၏အောက်ပါအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ ဦး နှောက်အစိတ်အပိုင်းများ
အဓိကကိုယ်ပိုင်အုပ်ချုပ်ခွင့်ရအာရုံကြောစနစ်ညှိနှိုင်းရေးစင်တာဖြစ်သည် tex (အထူးသဖြင့် limbic association cortex)၊ basal nuclei၊
အပြန်အလှန်အားဖြင့်ချောမွေ့သောကြွက်သား၊ နှလုံးကြွက်သားနှင့် exocrine အား thalamus နှင့် hypothalamus ဒီလိုရုပ်ထွေးတဲ့တုံ့ပြန်မှု

ဗဟိုအာရုံကြောစနစ် ၁၅၅

စာမျက်နှာ ၂၂

ရှေ့တန်းမျက်ကြည်လွှာ

limbic ၏အစိတ်အပိုင်း
အသင်းအဖွဲ့
cortex

Thalamus

Hippocampus

ယာယီမျက်မြေး

Amygdala

Hypothalamus

Olfactory မီးသီး

• ပုံ 5-16 Limbic system ကို။ ဒါကတစ်စိတ်တစ်ပိုင်းပွင့်လင်းမြင်သာမှုပါ
ဦး နှောက်သည် limbic system ကိုဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများကိုဖော်ပြသည်။

နယ်မြေတစ်ခုတွင်တပ်စွဲခြင်းသည်ဒေါသနှင့်တုံ့ပြန်မှုများကိုထုတ်ယူနိုင်သည်
အမှုအားဖြင့် docile တိရစ္ဆာန်၊ အခြားနေရာ၌ဆွပေးခြင်း၊
ဆိုးဝါးသောအခြေအနေ၌ပင်ငြိမ်သက်မှုနှင့်တင်တယ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
တိရစ္ဆာန်။ အခြား limbic ဧရိယာ၌လှုံ့ဆော်မှုသည်လိင်ကိုလှုံ့ဆော်နိုင်သည်။
လိင်တူဆက်ဆံခြင်းကဲ့သို့သော ual အပြုအမူများ။

hypothalamus, limbic system တို့တွင်ဆက်ဆံရေး၊
စိတ်ခံစားချက်နှင့်အပြုအမူများနှင့် ပတ်သက်၍ cortical ပိုမြင့်သောဒေသများ
ကောင်းကောင်းနားမလည်သေးပါဘူး။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ပါဝင်ပတ်သက်နေသည်မှာသိသာထင်ရှားသည်။
limbic system တွင် hypothalamus ၏ ment သည် in- ကိုထိန်းချုပ်သည်။
ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရာတွင်ခန္ဓာကိုယ်စနစ်အမျိုးမျိုး၏ဆန္ဒအလျောက်အတွင်းပိုင်းတုံ့ပြန်မှု
သင့်လျော်သောလုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုအတွက်ပူးတွဲပါ ဝ င်သည့်ရိက္ခာ
စိတ်ခံစားမှုအခြေအနေ ဥပမာအားဖြင့် hypothalamus သည်ထိန်းချုပ်သည်
နှလုံးခုန်နှုန်းနှင့်အသက်ရှူနှုန်းမြင့်တက်ခြင်း၊ သွေးမြင့်တက်ခြင်း
ဖိအားနှင့်ဖြစ်ပေါ်သောအရိုးကြွက်သားများသို့သွေးလွှဲခြင်း
တိုက်ခိုက်ရန်သို့မဟုတ်ဒေါသထွက်သည့်အခါကြိုတင်မျှော်လင့်ပါ။ ဒါတွေကကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုတွေပါ
ပြည်တွင်းငြိမ်းချမ်းရေးအပြောင်းအလဲများသည်သတိရှိထိန်းချုပ်မှုမလိုအပ်ပါ။

တိုက်ခိုက်ခြင်းကဲ့သို့ရုပ်ထွေးသောအပြုအမူဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်မှုများကိုဆောင်ရွက်ရာတွင်၊
ပုံသန်းခြင်း (သို့) မိတ်လိုက်ခြင်းသည်တစ် ဦး ချင်း (တိရစ္ဆာန် (သို့) လူ) အချင်းချင်းအပြန်အလှန်ဆက်ဆံရမည်။
ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လုပ်ဆောင်ပါ။ Cortical အဆင့်မြင့်ဆေးဝါး
limbic system နှင့်ချိတ်ဆက်ရန် nism များကိုကစားရန်ခေါ်သည်
hypothalamus သည်အပြင်လောကနှင့်သင့်တော်သောကြောင့်ကျော့လွှားနိုင်သည်
အမူအကျင့်များထင်ရှားလာသည်။ အရိုးရှင်းဆုံးအဆင့်တွင် cortex သည်
အကောင်အထည်ဖော်ရန်လိုအပ်သောအာရုံကြောယန္တရားများကိုကြည့်ရှုသည်
ချဉ်းကပ်ရန်လိုအပ်သောသင့်လျော်သောအရိုးကြွက်သားလှုပ်ရှားမှု
ရန်သူကိုရှောင်ပါ၊ လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်မှုတွင်ပါ ဝ င်ပါ
စိတ်ခံစားမှုထုတ်ဖော်ပြောဆို။ ဥပမာအားဖြင့်ဒီပွဲမှာအစဉ်လိုက်
လူတိုင်း၏စိတ်ခံစားမှုဆိုင်ရာထုတ်ဖော်ပြသမှုလှုပ်ရှားမှုအတွက်
ပြုံးခြင်းသည် cortex တွင်ကြိုတင်အစီအစဉ်ဆွဲထားပုံရသည်
limbic system ဖြင့်ခေါ်သည်။ တစ်ယောက်ထဲလည်းစိတ်လိုလက်ရခေါ် နိုင်တယ်
ဓာတ်ပုံရိုက်တဲ့အခါပြုံးတဲ့အစီအစဉ်ကိုထုတ်ပါ။ ပင်
စိတ်ပါဝင်စားမှုတွင်ပုံမှန်မျက်နှာအမူအရာများရှိသည်။

ကုန်ယက်သည်စိတ်ခံစားမှု၊ အခြေခံရှင်သန်မှုနှင့်လူမှုဘ ဝ နှင့်ဆက်စပ်သည်။
လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာအပြုအမူပုံစံများ၊ လှုံ့ဆော်မှုနှင့်သင်ယူမှု ကျွန်တော်တို့ကို ... ခွင့်ပြုပါ
ဤ ဦး နှောက်လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုစီကိုထပ်မံဆန်းစစ်ပါ။

[limbic system သည်စိတ်ခံစားမှုအတွက်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်။]

စိတ်ခံစားမှု ဆိုင်ရာသဘောတရား သည်အစီအရင်မဲ့ **စိတ်ခံစားမှုများ** ပါဝင်သည်
ခံစားချက်နှင့်စိတ်ခံစားချက်များ (ဒေါသ၊ ကြောက်ရွံ့ခြင်းနှင့်ပျော်ရွှင်မှုကဲ့သို့) နှင့်
ဤခံစားချက်များနှင့်ဆက်စပ်နေသောရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာတုံ့ပြန်မှုများ ဒါတွေပါ
တုံ့ပြန်မှုများတွင်သီးခြားအပြုအမူပုံစံများ (ဥပမာ၊
ရန်သူတစ် ဦး ဒေါသထွက်လျှင်တိုက်ခိုက်ရန်သို့မဟုတ်ခုခံရန်ပြင်ဆင်သည်။)
နှင့်မြင်နိုင်သောစိတ်ခံစားချက်များ (ဥပမာ၊ ရယ်ခြင်း၊
ငိုခြင်း၊ သို့မဟုတ်ရှက်ခြင်း) အထောက်အထားများသည်အချက်အချာကျသောအခန်းကဏ္ဍကိုပြသသည်
limbic system သည်စိတ်ခံစားမှုကဏ္ဍ aspects အားလုံး၌ အထူးလှုံ့ဆော်သည်
ဦး နှောက်ခွဲစိတ်မှုပြုလုပ်စဉ်တွင် limbic system ၏ဒေသများကိုထုတ်လုပ်သည်
လူနာအားပျော်ရွှင်မှုအဖြစ်ဖော်ပြနိုင်သည့်မရေမတွက်နိုင်သောအကြောင်းအရာများ
ဒေသတစ်ခုတွင်ကျေနပ်မှု၊ ပျော်ရွှင်မှုနှင့်စိတ်ပင်ပန်းမှု၊ ကြောက်ရွံ့ခြင်း၊
ဒါမှမဟုတ်အခြားတစ်ယောက်ရဲ့စိုးရိမ်စိတ် ဥပမာအားဖြင့် **amygdala** သည်ရည်ရွယ်ချက်အတွက် စိတ်ခံစားမှုဆိုင်ရာအပြုအမူကို nal ပေါ်လွင်စေသည်။ ထို့ကြောင့်
အထူးသဖြင့် temporal lobe (• ပုံ ၅-၁၆) ၏အောက်ဘက် ၊ အထူးသဖြင့် cortex ၏ပိုမြင့်သောအဆင့်များ၊ အထူးသဖြင့် prefrontal နှင့် lim-
အာရုံခံစားမှုကိုမြင့်တက်စေသောသွင်းအားစုများထုတ်ယူရာတွင်အရေးကြီးသည် bic ပေါင်းသင်းဆက်ဆံရေးနယ်ပယ်များသည်သတိရှိသင်ယူလေ့လာမှုတွင်အရေးကြီးသည်။
ကြောက်ရွံ့ခြင်း။ လူသားများနှင့်အခြားမျိုးစိတ်များတွင်အတိအကျမသတ်မှတ်ရသေးသော အပြုအမူပုံစံများ၏လည်း ကြောက်စိတ်ကိုဥပမာတစ်ခုအနေနဲ့သုံးပြီး
Cortex ၏မြင့်မားသောအဆင့်များသည်သတိရှိမှုအတွက်အလွန်အရေးကြီးသည်။ ဆန့်ကျင်သောအတွေ့အကြုံတစ်ခုအားထိတွေ့ခြင်းသည်များပြိုင်နှစ်ခုသို့ခေါ်သည်
စိတ်ခံစားမှုခံစားချက်မရှိခြင်း။ ဤစိတ်ခံစားမှုလှုံ့ဆော်မှုကိုလုပ်ဆောင်ရန်အတွက်ကစားပါ
အောက်အဆင့် amygdala သည်အဓိကအခန်းကဏ္ဍ and နှင့်နှေးကွေးသည်
ပိုမိုမြင့်မားသော prefrontal cortex ဖြင့်အဓိကအားဖြင့်ဖြေသည်။
အမြန်လမ်းကြောင်းသည်လျင်မြန်။ ကြမ်းတမ်းသော၊ အလိုလိုတုံ့ပြန်မှုကိုခွင့်ပြုသည်
(“ အတုံ့ပြန်မှု”) နှင့်ကြောက်ရွံ့ခြင်း“ ခံစားချက်” အတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။

[limbic system နှင့် cortex ပိုမိုမြင့်မားစွာပါ ဝ င်သည် အခြေခံအပြုအမူပုံစံများကိုထိန်းချုပ်ရာတွင်]

အနည်းဆုံးမွေးရာပါအပြုအမူပုံစံများကိုအနည်းဆုံးတစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့်ထိန်းချုပ်သည် prefrontal cortex ပါ ဝ င်သောလမ်းကြောင်းသည်ပိုမိုခွင့်ပြုသည်
limbic system တွင်တစ် ဦး ချင်းရှင်သန်မှုအတွက်ရည်ရွယ်သောသူများပါဝင်သည် ဆင်ခြင်တုံတရားကိုအခြေခံသောမနှစ်သက်ဖွယ်လှုံ့ဆော်မှုကိုသုံးစွဲသောတုံ့ပြန်မှု
(တိုက်ခိုက်ခြင်း၊ အစာရှာဖွေခြင်း) နှင့်အစဉ်အမြဲ ဦး တည်နေသောသူများ သိမ်းဆည်းထားသောအတိတ်အတွေ့အကြုံများနှင့်နိုင်ငံယဉ်ပါးကလက်ရှိအခြေအနေကိုသုံးသပ်ခြင်း
မျိုးစိတ်များကိုစားသုံးခြင်း (မိတ်လိုက်ခြင်းကိုအထောက်အကူပြုသောသူမှုဆက်ဆံရေးဆိုင်ရာအပြုအမူ) cortex သည်အစီအစဉ်များနှင့်လမ်းညွှန်ချက်များကိုရေးဆွဲသည်။
စမ်းသပ်ထားသောတိရစ္ဆာန်များတွင် limbic system ကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည် ior သည် amygdala ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောတုံ့ပြန်မှုများကိုနိမ့်နင်းနိုင်သည်။
ရုပ်ထွေး။ ပင်ထူးဆန်းသောအပြုအမူများအကြောင်း ဥပမာအားဖြင့်၊ လက်ရှိအခြေအနေနှင့်သင့်တော်သည်။

စာမျက်နှာ ၂၂

[လှုံ့ဆော်သောအပြုအမူများသည်ပန်းတိုင်သို့ ဦး တည်သည်။]

လူတစ် ဦး သည်သက်သေပြထားသောအပြုအမူများကိုအားဖြည့်ပေးတတ်သည်
ဝ မ်းသာစရာနှင့်ဆက်စပ်ပတ်သက်နေသည့်အပြုအမူများကိုနှိမ်နင်းရန်
မနှစ်မြို့ဖွယ်အတွေ့အကြုံများနှင့်အတူ။limbic sys ၏အချို့ဒေသများ
tem ကို **"ဆုလာဘ်"** နှင့် **"ပြစ်ဒဏ်"** အဖြစ်သတ်မှတ်ထားသည်။
စင်တာများ။ ဤသက်ဆိုင်ရာဒေသများတွင်လှုံ့ဆော်မှုမြင့်တက်လာသည်
သာယာသောသို့မဟုတ်မနှစ်မြို့ဖွယ်အရသိုမ်မ်ကိုယ်ကိုနိုးဆွသည့်အခါ
စမ်းသပ်ကိရိယာကိုဆုလာဘ်ဌာနတစ်ခုတွင်စမ်းသပ်ထည့်သွင်းထားသည်
တစ်နာရီလျှင်နှိုးဆွမှု ၅၀၀၀ အထိအလိုအလျောက်ပေးပို့လိမ့်မည်။
အစာအိမ်ကိုလှုံ့ဆော်ပေးခြင်းသည် starv- ဖြစ်သည့်တိုင်၊

psychoactive ဆေးဝါးအများစုကိုကုထုံးဖြင့်သုံးသည်
ကံမကောင်းစွာဖြင့်အမျိုးမျိုးသောစိတ်မူမမှန်မှုများကိုကုသရန်အခြားသူများမှာကံမကောင်းပါ
နိုပ်စက်သည်။ အလွဲသုံးစားပြုသောဆေးဝါးများစွာသည်ထိရောက်မှုကိုမြင့်တင်ခြင်းဖြင့်လုပ်ဆောင်သည်
ထို့ကြောင့်“ အပျော်အပါး” လမ်းကြောင်းများတွင် dopamine ကိုအစကန ဦး ပေးခဲ့သည်
ပျော်ရွှင်မှု၏ပြင်းထန်သောခံစားမှုသို့မြင့်တက်လာသည်။ မင်းမှာရှိပြီးသားအတိုင်းပဲ
သင်ယူခဲ့သည်၊ သာကေတစ်ခုသည် ပြန်လည်ရယူခြင်းကိုတားဆီးသောကို ကင်း ဖြစ်သည်
synapses တွင် dopamine (p ။ 112) ကိုကြည့်ပါ။

စိတ်ကျရောဂါ သည်စိတ်ရောဂါဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများထဲတွင်
limbic system neurotransmitters များတွင်ချို့ယွင်းချက်များနှင့်ရင်ဆိုင်ရသည်။
ထူးခြားချက်တစ်ခုအနေနှင့် စိတ်ရောဂါသည် များတွင်မူမမှန်မှုများပါ ဝ င်သည်

ဖိုင်မှကျသိမ်းဆည်းသည့်အချက်အလက်များကို ပြန်လည်ရယူနိုင်စွမ်း ရှိမည်။ ဆုလာဘ်စင်တာများဖြစ်ကြ
စေ့စပ်ညှိနှိုင်းရေးတွင်ပင်ဖြစ်သောဒေသများ၌အပေါ်များဆုံးတွေ့ရသည်
အစာစားခြင်း၊ သောက်ခြင်းနှင့်အလွန်လှုံ့ဆော်သောအပြုအမူဆိုင်ရာလှုပ်ရှားမှုများ
လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာလှုပ်ရှားမှု။

လှုံ့ဆော်မှု သည်တိကျသောအမူအကျင့်ကိုတိုက်ရိုက်ညွှန်ပြနိုင်စွမ်းဖြစ်သည်
ပန်းတိုင်များ။ ပန်းတိုင်ကို ဦး တည်သောအပြုအမူအချို့သည်စိတ်ကျေနပ်စေရန်ရည်ရွယ်သည်
homeostasis နှင့်ဆက်စပ်သောဇီဝဖြစ်စဉ်ပိုင်းဆိုင်ရာလိုအပ်ချက်များ။ ဟို
meostatic drives များသည်သူနှင့်ဆက်နွယ်နေသော subjective urges **များကို** ကိုယ်စားပြုသည်
ထိုင်ရန်သင့်တော်သောအမူအကျင့်ကိုလှုံ့ဆော်ပေးသောဇီဝဖြစ်စဉ်ခန္ဓာကိုယ်လိုအပ်ချက်များ
အဲဒီလိုအပ်ချက်တွေကိုဖြည့်ပါ။ ဥပမာတစ်ခုအနေဖြင့်ရေငတ်ခြင်း၏ခံစားချက်
ခန္ဓာကိုယ်၌ရေဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းကိုထိန်းကျောင်းခြင်းသည်လူတစ် ဦး အားသောက်ရန်လှုံ့ဆော်ပေးသည်
homeostatic ရေလိုအပ်ချက်ကိုဖြည့်ဆည်းရန် သို့သော်ဟုတ်မဟုတ်
ရေ၊ အချိုရည် (သို့) အခြားအဖျော်ယမကာကိုရေငတ်အဖြစ်ရွေးချယ်သည်
quencher သည် homeostasis နှင့်မသက်ဆိုင်ပါ။ လူ့ကျင့်ဝတ်တွေအများကြီးပဲ
ရှိးရှင်းမှုနှင့်ပတ်သက်သော homeostatic drive များသက်သက်ပေါ်တွင်မမူတည်ပါ
ရေငတ်ခြင်းကဲ့သို့တစ်သျှူးများချို့တဲ့ခြင်း။ လူအပြုအမူကလွှမ်းမိုးတယ်
အတွေ့အကြုံ၊ သင်ယူမှုနှင့်အလေ့အထကိုရှုပ်ထွေးသောဘောင်တစ်ခုဖြင့်ပုံဖော်သည်
ယဉ်ကျေးမှုနှင့်ပေါင်းစပ်ထားသောတမူထူးခြားသောကိုယ်ပိုင်ကျေနပ်မှုများလက်ရှိ
မျှော်လင့်ချက်။ မည်သည့်အတိုင်းအတာထိတွန်းအားပေးသည့်လှုံ့ဆော်မှုများမဆို
အထူးသဖြင့်တခုခုကိုလိုက်ရန်မောင်းခြင်းကဲ့သို့ homeostasis သို့ lated ဖြစ်သည်
အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းသို့မဟုတ်သေချာသောပြိုင်ပွဲတစ်ခုကိုအားဖြည့်ခြင်းနှင့်ပတ်သက်သည်
ဆုလာဘ်နှင့်အပြစ်ပေးရေးစင်တာများ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုမသိရသေးပါ။ အတိုချုပ်
လုပ်ရပ်တစ်ခုသည်အချို့သောပုဂ္ဂိုလ်များသည်ပန်းတိုင်တစ်ခုဆီသို့ ဦး တည်စေနိုင်သည်
အချိန်တိုအတွင်းမှာပင်သူတို့ကိုယ်သူတို့တမင်တကာ" အပြစ်ပေး" သည်
၎င်းတို့၏တာဝေးပစ်ကျေနပ်မှုကိုရရှိစေသည် (ဥပမာ၊ အရှိန်
အပြိုင်အဆိုင်အနိုင်ရရန်ပြင်ဆင်မှုအတွက်လေ့ကျင့်မှု၏နာကျင်မှု
အားကစားပွဲ) ။

Norepinephrine, dopamine နှင့် serotonin လမ်းကြောင်းများတွင် neurotransmitters များဖြစ်ကြသည် စိတ်ခံစားမှုနှင့်အပြုအမူအတွက်

အရင်းခံ neurophysiological ယန္တရားများအတွက်တာဝန်ရှိသည်
စိတ်ခံစားမှုဆိုင်ရာစိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာလေ့လာတွေ့ရှိချက်များနှင့်လှုံ့ဆော်ပေးသော
ဦး နှောက်အာရုံကြောပို့လွှတ်မှုသည်အကြီးအကျယ်ဆန်းကြယ်သော်လည်း၊
tore norepinephrine, dopamine, and serotonin အားလုံးဖြစ်ခဲ့သည်
ပတ်သက်မှု Norepinephrine နှင့် dopamine နှစ်မျိုးစလုံးသည်ဓာတုဗေဒအရဖြစ်သည်
catecholamines (p ။ 118) ကို ခွဲခြား၍ transmit- ဟုသိကြသည်။
မိမိကိုယ်ကိုလှုံ့ဆော်မှုအမြင့်ဆုံးကိုရရှိစေသောဒေသများတွင်
တိရစ္ဆာန်များတွင်ကိုယ်တိုင်ပြုလုပ်နိုင်သောကိရိယာများကိုဆင်ထားသည်။ အရေးကြီးသည်မှာ
စိတ်ကြွစေသောဆေးဝါးများ သည်လူသားများနှင့်စိတ်ခံစားချက်များကိုထိခိုက်စေသည်
မူးယစ်ဆေးဝါးများသည်မိမိကိုယ်ကိုလှုံ့ဆော်မှုကိုဩဇာသက်ရောက်မှုရှိသည်ကိုလည်းတွေ့ရှိရသည်
စမ်းသပ်တိရစ္ဆာန်များ။ ဥပမာအားဖြင့်မိမိကိုယ်ကိုလှုံ့ဆော်မှုမြင့်တက်လာသည်
ကြောင်များကိုတိုးစေသောဆေးများကိုစီမံပြီးနောက်တွေ့ရှိသည်။
echolamine synaptic လုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်စေသော *amphetamine* " အပေါ် ပိုင်း"
မူးယစ်ဆေးဝါး။ Amphetamine သည် dopamine ထုတ်လွှတ်မှုကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်
dopamine-secreting အာရုံခံ။

အခြားဆိုင်ရာအမှုအရာများမှာ လူများ၏တုံ့ပြန်မှုတွင်ထုတ်လွှတ်သော neurotransmitters များမှာ
ဦး နှောက်၏သီးခြားဒေသတွင်ရှိချက်များနှင့်ဆက်စပ်နေပြီးဖြစ်နိုင်သည်၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မဖြစ်နိုင်သည်
neurotransmission တွင်မမှန်မှုများပါ ဝ င်သည်။ neu ၏ဥပမာများ
အာရုံကြောဆိုင်ရာချို့ယွင်းမှုများတွင်ပါကင်ဆန်ရောဂါနှင့်အယ်ဇိုင်းမားရောဂါတို့ပါဝင်သည်
ရောဂါ။) serotonin (သို့) norepineph- အလုပ်လုပ်နိုင်စွမ်းချို့တဲ့ခြင်း
Rine (သို့) နှစ်ခုလုံးသည်စိတ်ကျရောဂါ၊ စိတ်မူမမှန်သည့်လက္ခဏာတစ်ခုတွင်ပါဝင်ပတ်သက်သည်။
ရေရှည်အားဖြင့်ပျံ့နှံ့နေသောအပျက်သဘောဆောင်သောစိတ်ဖြင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။
အကျိုးစီးပွားဆုံးရှုံးခြင်း၊ ပျော်ရွှင်မှုခံစားနိုင်ခြင်းမရှိခြင်း၊
အကျွမ်းဝင်ချင်စိတ်များ။ ထိရောက်သောစိတ်ကျရောဂါကုဆေးများအားလုံးတိုးလာသည်
၎င်း၌ neurotransmitters များ၏ရရှိနိုင်သောအာရုံစူးစိုက်မှု
CNS ။ Prozac သည်အမေရိကန်တွင်အသုံးများဆုံးဆေးဖြစ်သည်
စိတ်ရောဂါကုထုံးသည်သရုပ်ဖော်သည်။ ၎င်းသည်လွတ်ထားသော sero- ပြန်လည်ရယူခြင်းကိုတားဆီးသည်။
tonin သည် synapses တွင် serotonin လုပ်ဆောင်မှုကိုကြာရှည်စေသည် (ကြည့်ပါ
p ၁၀၇) ။ Serotonin နှင့် norepinephrine တို့သည် synaptic messengers များဖြစ်သည်
ပျော်ရွှင်မှုနဲ့လှုပ်ရှားမှုတွေမှာ ဦး နှောက်ရဲ့ limbic ဒေသတွေမှာ
ပျံ့နှံ့နေသောဝမ်းနည်းမှုနှင့်အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုမရှိခြင်းကိုညွှန်ပြသည်။
ဇီဝဓာတုကျလူနာများတွင် est (လှုံ့ဆော်မှုမရှိ) သည်အနည်းဆုံးဆက်စပ်နေသည်
၎င်းချို့ယွင်းချက်များ (သို့) ဤလိုအပ်ချက်များ၏ထိရောက်မှုကျဆင်းခြင်း
rotransmitters များ စိတ်ဖိစီးမှုများဟုထင်မြင်သောဖြစ်ရပ်များသည်အစပျိုးနိုင်သည်
စိတ်ဓာတ်ကျသော်လည်းအရင်းခံ link ကိုမဆုံးဖြတ်ရသေးပါ။
သုတေသီတွေကအကောင်းမြင်စိတ်ကိုနားလည်တဲ့အနေနဲ့
စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာမမှန်မှုများ၏ကြွက်သားယန္တရားများသည်ကျယ်ပြန့်လာသည်။
စိတ်ရောဂါဆိုင်ရာပြဿနာများစွာကိုပြုပြင်နိုင်သလိုပိုကောင်းအောင်လည်းလုပ်နိုင်သည်
မူးယစ်ဆေး ဝ င်ရောက်စွက်ဖက်မှုမှတဆင့်စီမံခန့်ခွဲမှု၊ ကြီးမြတ်ဆေးဘက်ဆိုင်ရာမျှော်လင့်ချက်
အရေးပါမှု။

သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်

သူတို့ရဲ့စိတ်ခံစားမှုနဲ့အခြေခံအပြုအမူတွေမှာသူတို့ရဲ့ပါဝင်မှုအပြင်
ioral ပုံစံများ၊ limbic system နှင့် cortex မြင့်မားမှုတို့ပါဝင်သည်
သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်၌ cerebellum သည်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါ ဝ င်သည်
ငါတို့စာမေးပွဲမှာမင်းမြင်ရတဲ့အတိုင်းသင်ယူမှုနဲ့မှတ်ဉာဏ်အမျိုးအစားအချို့
ဤလုပ်ငန်းစဉ်များ

သင်ယူခြင်းသည်အသိပညာကိုရယူခြင်းဖြစ်သည် အတွေ့အကြုံများ၏ရလဒ်အဖြစ်။

သင်ယူခြင်း သည်အသိပညာ (သို့) အတတ်ပညာတစ်ခုခုအားရယူခြင်းဖြစ်သည်။
အတွေ့အကြုံ၊ ညွှန်ကြားချက် (သို့) နှစ်ခုလုံး ၎င်းကိုလူအများယုံကြည်ကြသည်
ဆုလာဘ်နှင့်အပြစ်ဒဏ်များသည်အမျိုးအစားများစွာ၏အရေးပါသောအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်
သင်ယူခြင်း၏ တိရစ္ဆာန်သည်တုံ့ပြန်မှုတစ်ခုအတွက်ဆုလာဘ်ရလျှင်
ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်သို့သွားသောနည်းလမ်းသည်ဖြစ်နိုင်ချေကိုမြင့်တက်စေသည်။
mal သည်တူညီသောလှုံ့ဆော်မှုကိုတူညီသောနည်းဖြင့်တုန့်ပြန်လိမ့်မည်
ဤအတွေ့အကြုံ၏အကျိုးဆက် တခုခုပြောင်းပြန်ဆိုပါ
တုံ့ပြန်မှုသည်အပြစ်ပေးမှုနှင့်အတူပါ ဝ င်သည်၊ တိရစ္ဆာန်သည်နည်းသည်
တူညီသောလှုံ့ဆော်မှုကိုတူညီသောတုန့်ပြန်မှုဖြစ်နိုင်သည်။ ဘယ်တော့လဲ
ပျော်ရွှင်မှုကိုဖြစ်စေသောအပြုအမူဆိုင်ရာတုံ့ပြန်မှုများကိုအားဖြည့်ပေးသည်

စာမျက်နှာ ၂၃

AB ဇယား ၅-၃ **ရေတိုနှင့်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်နှိုင်းယှဉ်ချက်**

ဝိသေသ	ရေတိုမှတ်ဉာဏ်	ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်
ဝ ယ်ယူပြီးနောက်သိုလှောင်ချိန် သတင်းအချက်အလက်သစ်များ	လက်ငင်း	နောက်ပိုင်း; ကာလတိုမှလွဲပြောင်းပေးရမည် ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်စုစည်းခြင်း၊ en- သတင်းအချက်အလက်များအားပြန်လည်အသုံးချခြင်း (သို့) ပြန်လည်အသုံးချခြင်းဖြင့်ဟန်ဆောင်သည် ရေတိုအသွင်ဖြင့်
သင်တန်းကာလ	စက္ကန့်မှနာရီထိကြာသည်	ရက်ပေါင်းများစွာမှနှစ်ပေါင်းများစွာထိန်းသိမ်းထားသည်
သိုလှောင်မှုပမာဏ	အကန့်အသတ်ရှိသည်	အရမ်းကြီးတယ်
ပြန်လည်ရယူချိန် (သတိရခြင်း)	လျင်မြန်စွာပြန်လည်ရယူသည်	စေ့စပ်သေချာစွာထည့်သွင်းခြင်း မှလွဲ၍ ပြန်လည်ရှာဖွေမှုနှေးကွေးသည်။ grained အမှတ်တရများကိုလျင်မြန်စွာပြန်လည်ရယူသည်
ပြန်လည်ရယူနိုင်ခြင်း (မေ့လျော့ခြင်း)	အစဉ်အမြဲမေ့လျော့; မှတ်ဉာဏ် စုစည်းထားခြင်းမရှိလျှင်လျင်မြန်စွာပျောက်ကွယ်သွားသည် ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ထဲသို့	အများအားဖြင့်ယာယီအားဖြင့်မ ဝ င်ရောက်နိုင်ပါ။ ဆက်စပ်မှု tively တည်မြဲမိသောမှတ်ဉာဏ်ခြေရာကောက်
သိုလှောင်မှုယန္တရား	ယာယီပြုပြင်မွမ်းမံမှုများတွင်ပါ ဝ င်သည် preexisting synapses ရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေ၊ လိုအပ်သောပမာဏပြောင်းလဲခြင်းကဲ့သို့ rotransmitter ကိုထုတ်လွှတ်သည်	အတော်လေးအမြဲတမ်းအလုပ်လုပ်တဲ့ (သို့) ပါဝင်တယ် ရှိပြီးသားအာရုံခံများအကြားတည်ဆောက်ပုံပြောင်းလဲခြင်း၊ synapses အသစ်များဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ပေါင်းစပ် ပရိုတင်းအသစ်များသည်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်

အပြစ်ဒဏ်နှင့်အတူလိုက်ပါသူများကိုရှောင်ရှားသည်၊ သင်ယူမှုရှိသည်
နေရာယူခဲ့သည်။ ခွေးကလေးကိုအိမ်ဖျက်ခြင်းသည်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ခွေးကလေး
အပြင်မှာဆီးသွားတဲ့အခါချီးကျူးခံရပေမယ့်မိုးရွာတဲ့အခါအဆူခံရပါတယ်
ကော်ဇောသည်၎င်း၏လက်ခံနိုင်သောနေရာကိုမကြာမီသင်ယူလိမ့်မည်
ဆီးအိမ်။ ထို့ကြောင့်သင်ယူခြင်းသည်လူတစ် ဦး အဖြစ်ဖြစ်ပေါ်သောအမူအကျင့်ပြောင်းလဲမှုဖြစ်သည်
အတွေ့အကြုံများရလဒ်။ ၎င်းသည့်သက်ရှိများ၏အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုအပေါ်မူတည်သည်
၎င်း၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လုပ်ဆောင်ချက် ထိုသက်ရောက်မှုများအတွက်ကန့်သတ်ချက်
သင်ယူမှုအပေါ်သက်ရောက်မှုရှိနိုင်သောပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာသက်ရောက်မှုများမှာဗီဇပါ

အလုပ်လုပ်သောမှတ်ဉာဏ်သည်ယာယီအားဖြင့်အမျိုးမျိုးအဖွဲ့အစည်းများနှင့်အပြန်အလှန်ဆက်နွယ်နေသည်
ယာဉ်ရှိ စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာအလုပ်နှင့်သက်ဆိုင်သောသတင်းအချက်အလက်အပိုင်းများ ရှောက်
မင်းရဲ့အလုပ်လုပ်တဲ့မှတ်ဉာဏ်ကိုမင်းတို့တုတ်တုတ်နဲ့ဒေတာအတွက်မိမိတယ်
အသစ်ရယူထားသောသတင်းအချက်အလက်များနှင့်ဆက်စပ်မှုနှစ်ခုလုံးကိုချက်ချင်းသုံးပါ။
ရေတိုမှတ်ဉာဏ် ထားသောအသိပညာသည်ယာယီထုတ်လွှတ်သည်
အလုပ်လုပ်သောမှတ် ဉာဏ်ထဲကို ဝ င်လာနိုင်တာကိုမင်းအကဲဖြတ်နိုင်တယ်
အချက်အလက် သတင်းအချက်အလက် ဒီပေါင်းစည်းမှုလုပ်ဆောင်ချက်ကမင်းရဲ့ ဝ အတွက်အရေးကြီးပါတယ်
စီရင်ဆုံး ကြောင်းဆင်ခြင်ရန်၊ စီစဉ်ရန်နှင့်စီရင်ချက်ချရန်ဖြစ်သည်။ နှိုင်းယှဉ်ခြင်းနှင့်

ရှိုးစိတ်အလိုက်နိုင်တစ် ဦး ချင်းစီအလိုက်သတ်မှတ်ထားသော cal ကန့်သတ်ချက်များ

မှတ်ဉာဏ်ကိုအဆင့်ဆင့်သတ်မှတ်ထားသည်။

မှတ်ဉာဏ် သည်နောင်တွင်ပြန်လည်သတိရရန်စုဆောင်းထားသောဗဟုသုတများသို့ရောက်ရှိနိုင်
သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်သည်လူတစ် ဦး ချင်းစီ၏အခြေခံဖြစ်သည်
သူတို့ရဲ့အမူအကျင့်တွေကိုသူတို့ရဲ့ပြင်ပအခြေအနေတွေနဲ့လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ခွင့်ပြုတဲ့
ဤယန္တရားများမရှိလျှင်အိန္ဒိယသည်မဖြစ်နိုင်ပေ။
အောင်မြင်သောအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုအတွက်ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိနှင့်စီစဉ်ရန် viduals များ
မခန့်မှန်းနိုင်သောအခြေအနေများအားရှောင်ရှားပါ။

အာရုံကြောပြောင်းလဲခြင်းသည်ထိန်းသိမ်းခြင်းသို့မဟုတ်သိုလှောင်ခြင်းအတွက်တာဝန်ရှိသည်
ဗဟုသုတကို **memory trace ဟုခေါ်သည်။** ယေဘုယျအားဖြင့်အယူအဆများ၊
စကားအသုံးအနှုန်းမဟုတ်သောအချက်အလက်များကိုသိမ်းဆည်းထားသည်။ သင်ဤစာမျက်နှာကိုဖတ်သည့်အခါသင်ဖြစ်သည်
ဆွေးနွေးထားသောသဘောတရားများကိုအတိအကျစကားလုံးများမဟုတ်ဘဲသိုလှောင်ထားခြင်း
သင်မှတ်ဉာဏ်မှအယူအဆကိုသင်ရယူသောအခါသင်ပြောင်းလဲလိမ့်မည်
အဲဒါကိုမင်းရဲ့ကိုယ်ပိုင်စကားနဲ့ သို့သော်၎င်းကိုအလွတ်ကျက်ရန်ဖြစ်နိုင်သည်
သတင်းအချက်အလတ်ကိုစကားလုံးဖြင့်

ရယူထားသောသတင်းအချက်အလက်များသိုလှောင်ခြင်းသည်အနည်းဆုံး၌ပြီးမြောက်သည်
အဆင့်နှစ်ဆင့်-ရေတိုမှတ်ဉာဏ်နှင့်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ် (▲ ဇယား
၅-၃) ။ **ရေတိုမှတ်ဉာဏ်** သည်စက္ကန့်ပိုင်းမှနာရီပိုင်းအထိကြာရှည်သော်လည်း၊
ရေရှည်မှတ်ဉာဏ် ကိုရက်ပေါင်းများစွာမှနှစ်များစွာအထိထိန်းသိမ်းထားသည်။ ၏ဖြစ်စဉ်
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်ခြေရာတွေကိုရှည်လျားစွာကူးပြောင်းခြင်းနှင့်ပြုပြင်ခြင်း
term memory stores တွေကို **စုစည်းပြီး** ခေါ်တယ် ။

မကြာသေးမီကတီထွင်ခဲ့သောအယူအဆတစ်ခုမှာ **အလုပ်လုပ်သောမှတ်ဉာဏ်**
သို့မဟုတ်" စိတ်၏ဖျက်နိုင်သောကျောက်သင်ပုန်း" ဟုခေါ်ဆိုသောအရာ

စကားဝိုင်း၊ သင်၏ခေါင်းထဲရှိစားသောက်ဆိုင်အစကိုတွက်ချက်ပါ၊ သင့်ကိုရှာပါ
အိမ်ပြန်လျှင်အနွေးထည် ဝ တ်သင့်သည်ကိုသိပါ
အပြင်မှာနှင်းတွေကိုမြင်ရတယ်။ အတိုချုပ်အားဖြင့်အလုပ်လုပ်သောမှတ်ဉာဏ်သည်လူကိုကူညီပေးသည်
အထွေထွေစိတ်ကူးများဖြင့်ဇေဒအစီအစဉ်နှင့်အတူစုစည်းရန်
အနာဂတ်လုပ်ဆောင်ချက်
ရှေ့တဲ့သက်သေအထောက်အထားတွေကမလုံလောက်သေးပေမယ့်တွေ့ရှိချက်အသစ်ကအရိပ်အမြွက်ပါပဲ
မြဲမြံသောမှတ်ဉာဏ်တစ်ခုကိုတက်ကြွစွာပြန်လည်သတိရသောအခါ၎င်းသည်ဖြစ်လာသည်
ယာယီတည်မငြိမ်သို့မဟုတ်ပြောင်းလဲနိုင်သည်) နှင့် **ပြန်လည်ပေါင်းစည်း** ရပါမည်။
ပြန်လည်တည်ဆောက်ထားသော ၊ မလှုပ်မယှက်သောအခြေအနေသို့ **ရက်စွဲ** ။ ဒီသဘောတူညီချက်အရ
လာအားဖြင့်ပြုချက်တွင်အချက်အလက်အသစ်များပါ ဝ င်နိုင်သည်
ပြန်လည်စုစည်းနေစဉ်အတွင်းမှတ်ဉာဏ်ဟောင်းကိုပြန်လည်စုဆောင်းသည်။
ဆရာဝန်နှင့်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ပိုင်းယှဉ်ချက်
အသစ်ရယူထားသောသတင်းအချက်အလက်များကိုကန ဦး ကာလတိုတွင်အပ်နှံသည်
သိုလှောင်မှုအတွက်အကန့်အသတ်ရှိသော memory သတင်းအချက်အလက်
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှနောက်ဆုံးကြိမ်မှာနှစ်ခုထဲကတစ်ခုရှိတယ်။ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ်ပေါ့
မေ့သွားသည် (ဥပမာ၊ ပြီးနောက်ဖုန်းနံပါတ်မေ့သွားသည်
သင်၎င်းကိုကြည့်ပြီးခေါ်ဆိုမှုကိုပြီးပါပြီ) သို့၎င်းလွှဲပြောင်းသည်
ac မှတဆင့်ပိုမိုရေရှည်တည်တံ့သော memory mode သို့
ထပ်ခါထပ်ခါလေ့ကျင့် သို့မဟုတ် အစမ်းလေ့ကျင့်။ အသစ်ရယူထားသောသတင်းအချက်အလက်များအားပြန်လည်အသုံးချ
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှတဆင့်ပေါင်းသင်းခြင်းသည်ဖြစ်နိုင်ခြေကိုတိုးစေသည်
အချက်အလက်များကိုရေရှည်မှတ်စုအဖြစ်စုစည်းလိမ့်မည်။
(ထို့ကြောင့်စာမေးပွဲဖြေရန်သင်ကြိုးစားသောအခါသင်၏ရေရှည်ဖြစ်သည်
သတင်းအချက်အလက်ကိုထိန်းသိမ်းတာကမကောင်းဘူး။) ဒီဆက်ဆံရေးကဖြစ်နိုင်ပါတယ်

စာမျက်နှာ ၂၄

ဓာတ်ပုံရိုက်ကူးတီထွင်မှုရုပ်ရှင်နှင့်တူသည်။ မူလဖွံ့ဖြိုးမှု
oped ပုံ (ရေတိုမှတ်ဉာဏ်) မရှိလျှင်လျှင်မြန်စွာမေးမိန်လိမ့်မည်
ပိုမိုကြာရှည်ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန်ဓာတုဗေဒပြုပြင်ထားသော (ပေါင်းစည်းထားသော)
အသက်အရွယ် (ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်) တခါတလေမှာအမှတ်တရတွေရဲ့အစိတ်အပိုင်းတွေပဲရှိတယ်
ပြင်ဆင်ပြီး၊ အခြားအစိတ်အပိုင်းများမေးမိန်သွားသည်။ စိတ် ဝ င်စားစရာအချက်
တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်အရေးပါမှုသည်ပြန်လည်အသုံးပြုရန်နှင့်ပြင်ဆင်ရန်ပိုများပါ
ရေရှည်စတိုးဆိုင်များတွင်အရေးကြီးသောသတင်းအချက်အလက်များနည်းပါးသော
အမြန်ဖျက်ပစ်လိုက်သည်။

ရေရှည် memory bank ၏သိုလှောင်မှုပမာဏသည်
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်စွမ်းရည်ထက်အများကြီးပိုကြီးပါတယ်။ ကွဲပြားတယ်
ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ခြေရာခံခြင်းဆိုင်ရာအချက်အလက်များသည်ပုံရသည်
ပြုပြင်ပြီး codified လုပ်ပြီးတော့အခြားအမှတ်တရများနှင့်အတူသိမ်းထားသည်
အမျိုးအစားတူ; ဥပမာအားဖြင့်အမြင်အာရုံဆိုင်ရာအမှတ်တရများကိုသီးခြားစီသိမ်းဆည်းထားသည်
ကြားရသောမှတ်ဉာဏ်များမှ ဤအဖွဲ့အစည်းသည်အနာဂတ်ကိုကူညီပေးသည်
အလိုရှိသောသတင်းအချက်အလက်များရယူရန် memory စတိုးဆိုင်များကိုရှာဖွေခြင်း။ ဥပမာ၊ သင်တစ်ခါဆုံဖူးသောအမျိုးသမီးကိုသတိရလျှင်သင်သုံးနိုင်သည်
သူကဲ့သို့သောမတူညီသောသိုလှောင်ကန်များမှကွဲပြားသောပြန်လည်သိမ်းဆည်းရေးလမ်းကြောင်း
နာမည်၊ သူမရဲ့အသွင်အပြင်၊ သူမ ဝ တ်ခဲ့တဲ့အမွှေးရနံ့၊ ဆွဲဆောင်မှုရှိတဲ့ com
သူမလုပ်သောသီချင်းသို့မဟုတ်နောက်ခံ၌ဖွင့်ထားသောသီချင်း။

သိုလှောင်ထားသောအသိပညာသည်ပြန်လည် ရယူ၍ မရလျှင်အသုံးမ ဝ င်ပါ
လက်ရှိသို့မဟုတ်အနာဂတ်အပြုအမူကိုလွှမ်းမိုးရန်သုံးသည်။ ရေရှည်ဖြစ်လိုပါ
မှတ်ဉာဏ်စတိုးဆိုင်များသည်ပိုကြီးသည်၊ အချက်အလက်များပြန်လည်ရယူရန်ပိုကြာလေ
ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်မှရေတိုမှတ်ဉာဏ်ထက်
ory သတိရ ခြင်းသည်တိကျသောအချက်အလက်များရယူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်
မှတ်ဉာဏ်စတိုးဆိုင်များ မေ့ ခြင်းသည်ပြန်လည်ရယူနိုင်ခြင်းမရှိခြင်းဖြစ်သည်
သတင်းအချက်အလက်များသိုလှောင်ထားသည်။ အချက်အလက်များသည်ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှဆုံးရှုံးသည်
အချက်အလက်များသည်အမြဲတမ်းမေ့လျော့နေသော်လည်းရေရှည်သိုလှောင်မှုတွင်
ခဏတာသာဓကဓာဗမေ့နေတတ်သည်။ ဥပမာသင်ဖြစ်နိုင်သည်
အသိမိတ်ဆွေတစ်ယောက်ရဲ့နာမည်ကိုမမှတ်မိတော့ဘဲရုတ်တရက်
ထိုနောက်၎င်းကိုရုတ်တရက်" မင်းထံသို့လာ" ပါ။

ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ပုံစံအချို့မှာသတင်းအချက်အလက် (သို့) အချက်အလက်အတွက်အသုံးပြုသည်
နေ့စဉ်နေ့တိုင်းအသုံးပြုနေသောကျွမ်းကျင်မှုများသည်အခြေခံအားဖြင့်ဘယ်တော့မှမမေ့ပါဘူး
သင်၏ကိုယ်ပိုင်နာမည်သိနိုင်ခြင်း (သို့) တတ်နိုင်ခြင်းကဲ့သို့လျှင်မြန်စွာလက်လှမ်းမီနိုင်သည်
ရေးဖို့ ရေရှည်အမှတ်တရများသည်အတော်ပင်တည်ငြိမ်သော်လည်း
သိုလှောင်ထားသောသတင်းအချက်အလက်များသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ
နှစ်ပေါင်းများစွာအလေ့အကျင့်အားဖြင့်သေချာစွာမထည့်သွင်းပါက

AMNESIA ရုံဖန်ရုံခါလူတစ် ဦး သည်ချို့တဲ့မှုကိုခံစားနေရသည်
မှတ်ဉာဏ်၏အချိန်အပိုင်းအားလုံးအစား၊
သီးခြားသတင်းအချက်အလက်များထက် ဒီအခြေအနေကိုသိပြီးသား
သတိမေ့ခြင်း ကဲ့သို့ ပုံစံနှစ်မျိုးဖြစ်ပေါ်သည်။ အဖြစ်များဆုံးပုံစံမှာ *ret-rograde* (" နောက်ပြန်သွားခြင်း") သတိမေ့ ခြင်းသည်ပြန်လည်မှတ်မိနိုင်စွမ်းမရှိခြင်းဖြစ်သည်
မကြာသေးမီအတိတ်ဖြစ်ရပ်များ များသောအားဖြင့်စိတ်ဒဏ်ရာရစေသောအဖြစ်အပျက်များ
တုန်လှုပ်ခြင်းကဲ့သို့သော ဦး နှောက်၏လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်ချက်များနှင့်အတူ
သို့မဟုတ်ပေလေဖြတ်ခြင်း လူတစ် ဦး သတိလစ်သွားလျှင်၊ အကြောင်းအရာ၏
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်သည်အခြေခံအားဖြင့် ဖျက်၍ ဆုံးရှုံးသည်
နောက်ဆုံးတစ်ဝက်လောက်မှာဖြစ်ပျက်ခဲ့တဲ့လုပ်ရှားမှုတွေကိုမှတ်ဉာဏ်
ပွဲမစခင်တစ်နာရီ ပြင်းထန်သောစိတ်ဒဏ်ရာသည်ဝင်ရောက်မှုကိုအနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေနိုင်သည်
ရေရှည်စတိုးဆိုင်များတွင်လည်းမကြာသေးမီကသတင်းအချက်အလက်များရယူခဲ့သည်

Anterograde (" ရှေ့သို့") သတိမေ့ ခြင်းသည်အပြန်အလှန်အားဖြင့်ဖြစ်သည်
နောက်ပိုင်းပြန်လည်သိုလှောင်ရန်မှတ်ဉာဏ်ကိုရေရှည်သိုလှောင်မှု၌သိုလှောင်နိုင်စွမ်းမရှိခြင်း
အလယ်ခေတ် ၎င်းသည်များသောအားဖြင့် medial por- ၏ဒဏ်ရာများနှင့်ဆက်စပ်သည်
ယေဘုယျအားဖြင့်ထည့်သွင်းစဉ်းစားသောယာယီ lobes များ
မှတ်ဉာဏ်စုစည်းမှုအတွက်အရေးပါသောဒေသများ လူတွေဒဏ်ရာရောက်တယ်

သူ့အိမ်သစ်မှာရေချိုးခန်းဘယ်မှာရှိတယ်ဆိုတာမမှတ်မိဘူး
ဒါပေမယ့်သူ့အိမ်ဟောင်းကိုလုံးလုံးပြန်သတိရတုန်းဘဲ။

ရေတိုမှတ်ဉာဏ်နှင့်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်
ကွဲပြားခြားနားသောမော်လီကျူးယန္တရားများပါ ဝ င်သည်။

ခြေရာခံဆိုင်ရာအချက်အလက်များစွာရှိသော်လည်း tantaliz အနည်းငယ်သာရှိသည်။
ဆဲလ်သေမျိုးနှင့်ပတ်သက်သောဇီဝကမ္မဗေဒဆိုင်ရာအထောက်အထားများကိုဖယ်ရှားခြင်း
မှတ်ဉာဏ်ခြေရာခံများရနိုင်သည်။ သိသာထင်ရှားတဲ့အပြောင်းအလဲအချို့ရှိရမယ်
ဦး နှောက်၏အာရုံကြောပတ်လမ်းအတွင်းတွင်နေရာယူပါ
သင်ယူမှုနောက်လိုက်သောပြောင်းလဲနေသောအပြုအမူ တစ်ခုတည်းသောမှတ်ဉာဏ်
ဦး နှောက်အာရုံကြောတစ်ခုတည်းတွင်မနေဘဲ၎င်း၌အပြောင်းအလဲများရှိသည်
အများအားဖြင့်နေရာများတွင် synapses များကို ဖြတ်၍ အချက်ပြပုံစံများ
အာရုံကြောကွန်ယက်
ကွဲပြားခြားနားသောယန္တရားများကိုတာဝန်ယူကြရန်နှင့်
ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်။ ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှာယာယီပါဝင်တယ်
ပါရှိသော preexisting synapses များ၏လုပ်ဆောင်ချက်တွင်ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ
ထုတ်လွှတ်သော neurotransmitter ပမာဏယာယီပြောင်းလဲခြင်း
လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (သို့) ယာယီတုံ့ပြန်မှုမြင့်တက်ခြင်း
postsynaptic cell ၏မရှိမဖြစ်လိုအပ်ချက်များသည် neurotransmitter အတွင်းသို့
fected အာရုံကြောလမ်းကြောင်းများ။ ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်၊ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေနှင့်
ပရိုတင်းပါ ဝ င်မှုအတော်အတန်အမြဲတမ်းလုပ်ဆောင်ချက် (သို့) တည်ဆောက်ပုံအပြောင်းအလဲများဖြစ်သည်
ဦး နှောက်ထဲမှာရှိနေတဲ့ neurons တွေအကြား တစ်ခုချင်းစီကိုကြည့်ကြရအောင်
ဤမှတ်ဉာဏ်အမျိုးအစားများကိုအသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။

ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှာယာယီပါဝင်တယ်
synaptic လုပ်ဆောင်ချက်၌အပြောင်းအလဲများ။

ပင်လယ်ခရု *Aplysia* ၌ပညာသားပါသောစမ်းသပ်မှု များပြထားသည်
အဲဒါကရေတိုမှတ်ဉာဏ်ပုံစံ ၂ မျိုး-အလေ့အကျင့်နှင့်
ကွဲပြားခြားနားသောချန်နယ်ကိုမွမ်းမံခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်
efferent neurons များ၏ presynaptic terminal များတွင်ပရိုတင်းများ
ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းဖြစ်ခြင်းကိုပြေလည်စေသောလမ်းကြောင်း၌ပါ ဝ င်သည်
ပြုပြင်ထားသော ဤပြောင်းလဲခြင်းသည်အပြောင်းအလဲကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
neurotransmitter ထုတ်လွှတ်မှု။ **အလေ့အကျင့်** သည်တုံ့ပြန်မှုလျော့နည်းစေသည်
ဂရုမစိုက်သောလှုံ့ဆော်မှုတစ်ခုအားထပ်တလဲလဲတင်ပြခြင်း၊ ဆိုလိုသည်မှာ
ဆုပေးတာ၊ အပြစ်ပေးတာမဟုတ်ဘူး။ **အသိ** သည်
အားပြင်းခြင်း (သို့) အောက်ပါပျော့ပျောင်းသောလှုံ့ဆော်မှုများမှတုံ့ပြန်မှုကိုတိုးတက်စေသည်
noxious လှုံ့ဆော်မှု။ *Aplysia* သည်၎င်း၏ gill ကိုဆုတ်ခွာလိုက်သောအခါပြန်ဆုတ်သည်
gill ၏ထိပ်တွင်ရှိသောအသက်ရှူအင်္ဂါတစ်ခု siphon ကိုထိမိသည်။ Af-
ferent (presynaptic) အာရုံခံဆဲလ်များသည်ထိတွေ့မှုအားတုံ့ပြန်သည်။
efferent (postsynaptic) motor neu- တွင် phon တိုက်ရိုက် synapse
သော rons များ ခရုသည်အလေ့အကျင့်ဖြစ်လာသည်
siphon ကိုအကြိမ်ကြိမ်ထိသောအခါ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၎င်းသည်သင်ယူရန်ဖြစ်သည်
လှုံ့ဆော်မှုကိုသတိမပြုမိဘဲ၎င်း၏ gill ကိုပြန်မဆုတ်တော့ပါ။
Sensitization သည်ပိုမိုရုပ်ထွေးသောသင်ယူမှုပုံစံတစ်ခုတွင်ဖြစ်ပေါ်သည်
slyphon အပေါ်ပြင်းပြင်းထန်ထန်ပေါက်ကွဲသောအခါ*Aplysia* ကိုပေးသည်။ ခွဲ-
ဆက်စပ်မှုသည်၎င်း၏အဟက်ကိုပြန်လည်သန်စွမ်းလာစေကာပြန်လည်ဆုတ်ခွာသည်။
မှ ပြင်းထန်သောအထိအတွေ့ကိုတုန့်ပြန်သည်။ စိတ်ဝင်စားစရာကောင်းသည်မှာဤကွဲပြားခြားနားသောပုံစံများဖြစ်သည်
သင်ယူမှု၏တစ်ခုတည်းသော site မှာ siphon အကြား synapse ဖြစ်သည်
afferent နှင့် gill efferent - ဆန့်ကျင်ဘက်နည်းလမ်းများဖြင့် အလေ့အကျင့်
လုပ်ခြင်းသည် synaptic လုပ်ဆောင်မှုကိုကျဆင်းစေသည်။
hances က (▲ ပုံ 5-17) ။ ဤယာယီအပြောင်းအလဲများသည်
မှတ်ဉာဏ်ရဲ့အချိန်အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိတည်ရှိနေမှာပါ။

ဒီအစိုးမြေအနေအထားတွေနေ့လှုပ်ရှားမှုအတွက်ကြိုပြင်ဆင်ထားနိုင်တယ်
အမြဲတမ်းအမှတ်တရများ။ သတင်းအချက်အလက်အသစ်များသည်မြန်မြန်ပျောက်ဆုံး
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်မှပျောက်ကွယ်သွားသည်။ လေ့လာမှုတစ်ခုတွင်လူတစ် ဦး သည်

အလေ့အကျင့်၏စက်မှုလက်မှု တစ်ခုလုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုပြုလုပ်သောအခါသတိရပါ။
terminal သည် voltage-gated presynaptic axon terminal သို့ရောက်ရှိသည်
ca 2+ လိုင်းများ ca ၏ entry ကိုခွင့်ပြု, ဖွင့်လှစ် 2+ အစပျိုးခြင်းကြောင့်

စာမျက်နှာ ၂၅

neurotransmitter ၏ exocytosis (p ။ 105) ကိုကြည့်ပါ။ ရလဒ်အနေဖြင့်
အလေ့အကျင့်၊ ဤ Ca 2+ ချန်နယ်များသည်အလွယ်တကူဖွင့်မပေးပါ
လုပ်ဆောင်မှုအလားအလာတစ်ခုရောက်လာသောအခါ Ca 2+ ထဲသို့ ဝ င်ရောက်မှု ကိုလျှော့ချသည်
presynaptic terminal သည် neu- ကျဆင်းမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
rotransmitter ထုတ်လွှတ်သည်။ အကျိုးဆက်အဖြစ် postsynaptic သည်
အလားအလာသည်ပုံမှန်နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါကလျော့ကျသွားပြီး၊
ထိန်းချုပ်ထားသောအမူအကျင့်တုံ့ပြန်မှု၏တွန့်ခြင်းသို့မဟုတ်မရှိခြင်း
အဆိုပါ postsynaptic efferent neuron (gill ဆုတ်ခွာ) ။ ထို့ကြောင့်
Aplysia ရှိအလေ့အကျင့်အတွက်မှတ်ဉာဏ်ကို ပုံစံဖြင့်သိမ်းဆည်းသည်
Herve Chaumeton/Agence Natur
အထီးခြား Ca 2+ ချန်နယ်များကို မွမ်းမံခြင်း နောက်ထပ်မရှိ
လေ့ကျင့်မှု၊ ဤတုံ့ပြန်မှုလျော့နည်းခြင်းသည်နာရီပေါင်းများစွာကြာသည်။
အလားတူဖြစ်စဉ်သည်ရေတိုလေ့ကျင့်မှုအတွက်တာဝန်ရှိသည်
အခြားမျိုးစိတ်များတွင်လေ့လာခဲ့သည်။ ဒါက Ca 2+ channel ကို ညွှန် ပြပါတယ်
ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းသည်အလေ့အကျင့်ရှိသောယေဘုယျယန္တရားဖြစ်သည်။
ပိုမိုမြင့်မားသောမျိုးစိတ်များတွင်ကြားဝင်စွက်ဖက်မှုပါ ဝ င်သည်
interneurons သည်လုပ်ငန်းစဉ်ကိုပိုမိုရှုပ်ထွေးစေသည်။
သတ်မှတ်ထားသော အလေ့အကျင့်သည်အဖြစ်များဆုံးပုံစံဖြစ်နိုင်သည်
သင်ယူခြင်းသည်ပထမဆုံးသင်ယူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ဟုယုံကြည်သည်
လူ့မွေးကင်းစကလေးများတွင်နေရာယူသည်။ လျစ်လျူရှုခြင်းကိုလျစ်လျူရှုရန်သင်ယူခြင်းဖြင့်
လှုံ့ဆော်မှု၊ တိရစ္ဆာန်သို့မဟုတ်လူသည်အခြားသို့တက်ရောက်ရန်အခမဲ့ဖြစ်သည်
ပိုအရေးကြီးတဲ့လှုံ့ဆော်မှုတွေ

အလေ့အကျင့် (*Aplysia* တွင်)	အာရုံခံစားမှု (*Aplysia* တွင်)
ထပ်ကာထပ်ကာဂရုမစိုက်သောလှုံ့ဆော်မှု	ပြင်းထန်သောသို့မဟုတ်အန္တရာယ်ရှိသောလှုံ့ဆော်မှု
	Serotonin မှထုတ်လွှတ်သည် interneuron ကူညီပေးသည်
	ဆိုက်ကလစ် AMP presynaptic neuron
	K + ချန်နယ်များ ပိတ်ဆို့ခြင်း presynaptic neuron
	လုပ်ဆောင်ချက်အလားအလာကြာရှည်ခြင်း presynaptic neuron ၌
presynaptic တွင် Ca 2+ ချန်နယ်များ neuron ဖွင့်ခြင်းမှတားဆီးခဲ့သည်	presynaptic တွင် Ca 2+ ချန်နယ်များ neuron ကိုကြာကြာမဖွင့်ထားဘူး
Ca 2+ ဝင်ရောက်လာသည်	Ca 2+ ဝင်ရောက်လာသည်
neurotransmitter ၏ရလဒ် presynaptic neuron မှ	neurotransmitter ၏ရလဒ် presynaptic neuron မှ
Postsynaptic အလားအလာအတွက် efferent neuron	Postsynaptic အလားအလာအတွက် efferent neuron
အပြုအမူတုံ့ပြန်မှုကိုလျော့ကျစေသည် ဂရုမစိုက်လှုံ့ဆော်မှု	တိုးတက်သောအပြုအမူ နူးညံ့သောလှုံ့ဆော်မှုများကိုတုံ့ပြန်ခြင်း

• **ပုံ 5-17 အတွက်လေ့အရေးကြီးတဲ့ *Aplysia* ။**
သုတေသီများကပင်လယ်၌ခရု *Aplysia* ကို ပြထားသည်
ဓာတ်ပုံ)၊ ရေတိုမှတ်ဉာဏ်ပုံစံ ၂ မျိုး-အလေ့အကျင့်နှင့်
sensitization- အာရုံကြော transmitter ပြန်လည်ဆန့်ကျင်သည့်အပြောင်းအလဲများမှဖြစ်ပေါ်လာသည်။
မတူညီတဲ့ tran တွေကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော presynaptic neuron တစ်ခုတည်းမှဌားရမ်းခြင်း
sient channel ကိုပြုပြင်မွမ်းမံ။

Aplysia ရှိအာရုံခံအာရုံခံ **ကိရိယာ၏** အာရုံ **ခံစားနိုင်မှု**
ချန်နယ်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းသာမကအခြားချန်နယ်တစ်ခုပါ ဝ င်သည်
နှင့်ယန္တရားတို့ပါ ဝ င်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်၌ဖြစ်ပျက်သည်
ပုံမှန် အားဖြင့် presynaptic terminal ထဲသို့ Ca 2+ ဝ င်ရောက်ခြင်းသည်
ာင်း၌ hanced ။ Neu ၏နောက်ဆက်တွဲတိုးလာသည်
rotransmitter ထုတ်လွှတ်မှုကပိုကြီးမားတဲ့ postsynaptic poten- ကိုထုတ်ပေးသည်။
၎င်းသည်ပိုမိုသန်စွမ်းသော gill-ဆုတ်ခွာတုံ့ပြန်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
Sensitization သည် presynaptic အပေါ်တိုက်ရိုက်အကျိုးသက်ရောက်မှုမရှိပါ
Ca 2+ ချန်နယ်များ ၎င်းအစား၎င်းသည် Ca 2+ ဝ င်ရောက်မှုကိုတစ်ဆင့် တိုးစေသည်
presynaptic ပုံ့ပိုးမှု (p ။ 111) ကိုကြည့်ပါ။ neurotransmitter ဖြစ်သည်
serotonin ကိုလွယ်ကူစေသော interneuron တစ်ခုမှထုတ်လွှတ်သည်
presynaptic terminal တွင် synapses များထည့်သွင်းရန်၊
တုံ့ပြန်မှုတွင် presynaptic neurotransmitter ကိုတွန့်ဆုတ်စေခဲ့သည်
လုပ်ဆောင်ချက်အလားအလာတစ်ခုအတွက် ၎င်းကိုစတင်အသက်သွင်းခြင်းဖြင့်၎င်းကိုပြုလုပ်သည်
cyclic AMP second-messenger pathway (စာမျက်နှာ ၁၂၁ ကိုကြည့်ပါ)
presynaptic terminal သည်နောက်ဆုံးတွင်ဖြစ်ပေါ်စေသည်
K + ချန်နယ်များ ပိတ်ခြင်း ဤပိတ်ဆို့မှုသည်လုပ်ဆောင်ချက်ကိုကြာရှည်စေသည်
presynaptic terminal တွင်အလားအလာ K + ကိုသတိရပါ
efflux သည်ဖွင့်လှစ်ထားသော K + ချန်နယ်များ မှတစ်ဆင့် ပြန်လာခြင်းကိုလျင်မြန်စေသည်
ကျဆင်းနေသောအဆင့်တွင်အနားယူရန်အလားအလာ (repolarization)
လုပ်ဆောင်ချက်အလားအလာ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ဒေသခံတစ်ယောက်ရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်ရှိနေတာပါ
အလားအလာမှာ Ca 2+ ချန်နယ်များ ဖွင့်ရန်တာဝန်ရှိသည်
terminal၊ ကြာရှည်လုပ်ဆောင်နိုင်သည့်အလားအလာသည်ပိုမိုကြီးမားသည်
အာရုံစူးစိုက်မှုနှင့်ဆက်စပ်သော Ca 2+ ဝင်ရောက်မှု။

ထို့ကြောင့်ရှိပြီးသား synaptic လမ်းကြောင်းများသည်အလုပ်ဖြစ်နိုင်သည်
ကြားဖြတ်နေစဉ် (အလေ့အကျင့်) သို့မဟုတ်မြှင့်တင်ထားသော (sensitized) စဉ်အတွင်း
ရိုးရှင်းသောသင်ယူမှု သိပ္ပံပညာရှင်များကခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်တိုတောင်းလှသည်။
အသုံးအနှုန်းမှတ်ဉာဏ်သည်အလားတူယာယီပြုပြင်မွမ်းမံမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။
ရှိပြီးသားလုပ်ငန်းစဉ်များကိုပြင်ဆင်ပါ။ သုတေသနစာတမ်းများစွာကအကြံပြုသည်
cyclic AMP cascade၊ အထူးသဖြင့်ပရိုတိန်းဓာတ်ကိုဖွင့်ပေးသည်
kinase သည်အနည်းဆုံးမူလတန်းပုံစံများတွင်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်
သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်၏။

နောက်ထပ်လေ့လာမှုတွေအရမှတ်ဉာဏ်တွေပိုရလာပါတယ်။
plex သည်သတိရှိမှုပါဝင်သောအလေ့အကျင့်နှင့်အာရုံခံစားမှုထက်သာသည်
ပိုမိုခိုင်မာသောနည်းလမ်းများဖြင့်အသိပညာကိုအစပိုင်းတွင်သိုလှောင်ထားသည်
ရှိပြီးသား synapses များ၏လုပ်ဆောင်ချက်အပြောင်းအလဲများ။ အထူးသဖြင့်ကန ဦး

စာမျက်နှာ ၂၆

ဤအချက်အလက်များသိုလှောင်ခြင်းအားဖြင့်ပြီးမြောက်ပုံရသည်
ရေရှည်စွမ်းပကားနှင့် ပတ်သက်၍ ယခုကျွန်ုပ်တို့အာရုံစိုက်သည်။

ရေရှည်အလားအလာယန္တရား နှင်အတူ **ရေရှည်**
potentiation (LTP)၊ ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများသည်
ထောက်ပံ့ပေးမှုကိုမြှင့်တင်ပေးသော preexisting synapse တွင်အသုံးပြုမှုကိုတွန့်ဆုတ်စေခြင်း
presynaptic neuron ၏ postsynaptic သည် postsynaptic ကိုစိတ်လှုပ်ရှားစေသည်
neuron ။ ဆိုလိုသည်မှာဤဆက်သွယ်မှုသည်မကြာခဏပိုအားကောင်းလာသည်
အသုံးပြုသည်။ ထိုကဲ့သို့ synaptic လုပ်ဆောင်မှုကိုအားကောင်းစေခြင်းသည်ရလဒ်ဖြစ်စေသည်
re- postsynaptic neuron တွင် EPSPs များပိုမိုဖွံ့စည်းခြင်း
ဤအထူးလှုံ့ဆော်မှုမှကြိုတင်ဓာတုအချက်ပြမှုများကိုတုံ့ပြန်မှု

ဆဲလ် နှစ်ခုကို Mg 2+ ကို နှင်ထုတ်ရန်လုံလောက်စွာဖြန့်ကျက်နိုင်သည် ။
ဤတစ်ခုတည်းသောစိတ်လှုပ်ရှားဖွယ် presynaptic neu- မှအကြိမ်ကြိမ်ထည့်သွင်းခြင်းဖြင့်
ron သည်ဤမှ EPSPs ၏ယာယီပေါင်းစပ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
အရင်းအမြစ် (စာမျက်နှာ ၁၀၈ ကိုကြည့်ပါ)၊
တစ်ချိန်တည်းမှာအခြား presynaptic neuron အခါ
တစ်ပြိုင်နက်တည်းတံခါး၏ရလဒ်ကြောင့် NMDA လက်ခံ receptor channel သည်ပွင့်လာသည်
ဖွင့်လှစ်ခြင်းနှင့် Mg 2+ ထုတ်ပယ်ခြင်း၊ Ca 2+ သည် postsynaptic ဆဲလ်ထဲသို့ ဝ င်သည်။
Ca 2+ သို့ဝင်ရောက်ခြင်း သည် Ca 2+ ဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်းကိုဖွင့်ပေးသည်
neuron ထဲသို့ ဤဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်းသည် the သို့ ဦး တည်သည်
post များတွင်အပို AMPA receptors များကိုရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာထည့်သွင်းခြင်း
synaptic အမြေးပါး။ ရရှိနိုင်မှုတိုးတက်လာသောကြောင့်ဖြစ်သည်

synaptic input ကို။ စိတ်လှုပ်ရှားဖွယ်ပြန်မှုဖြင့်ဖော်ပြခြင်းသည်နောက်ဆုံးဖြစ်သည်။ AMPA receptors, postsynaptic cell သည်ပိုမိုကောင်းမွန်သော EPSP ကိုပြသည် တစ်ဆက်တည်းပေးပို့လာသောပိုမိုစစ်ဆောင်နိုင်သောအလားအလာများကိုသာမာနထက်ပိုမိုခံရသည် presynaptic glutamate ထုတ်လွှတ်မှုအတွက်ပိုမို
ဤ postsynaptic ဆဲလ်သည်အခြားအာရုံခံများသို့ LTP သည်ရက်ပေါင်းများစွာကြာနိုင်သည် ။ ဤသည်ကငြင်းသည် postsynaptic neuron ၏အာရုံခံနိုင်စွမ်းကိုမြင့်မားစေသည်
ရက်သတ္တပတ်များပင်လျှင်ဤရေတိုမှတ်ဉာဏ်ဖြစ်ရန်လုံလောက်သည် presynaptic ဆဲလ်မှ glutamate သည် LTP ကိုထိန်းသိမ်းရန်ကူညီသည်။
ပိုမိုရေရှည်တည်တံ့သောမှတ်ဉာဏ်သို့ပေါင်းစည်းပေးသည်။ LTP ဖြစ်သည် ထို့ပြင်၊ Ca 2+ ဒုတိယ ၏ synapses အချို့ကိုဖွင့်ခြင်း၊
အထူးသဖြင့် hippocampus တွင်ပျံ့နှံ့နေပြီး၊ postsynaptic neuron ရှိ messenger လမ်းကြောင်းသည်ဤဆဲလ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ရေတိုအမှတ်တရများကိုရေရှည်အမှတ်တရများအဖြစ်မှတ်ယူသည်။ နည်းသော ပျံ့နှံ့သွားသော retrograde (" နောက်ပြန်သွားခြင်း") paracrine ကိုထုတ်လွှတ်သည်
မကြာခဏ ရေရှည်စိတ်ကျရောဂါ *(LTD)* သို့မဟုတ် synap- အားနည်းခြင်း ၊ presynaptic neuron (စာမျက်နှာ ၁၁၄ ကိုကြည့်ပါ) ။ ဤတွင်ခေတ်နောက်ပြန်ဆွဲသော
tic transmission ကိုသရုပ်ပြပြီးပါပြီ။ ယန္တရားနှင့် crine သည် presynaptic တွင်ဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်းကိုသက်ဝင်စေသည်
LTD ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကိုယခုအချိန်တွင်နားမလည်နိုင်ပါ။ neuron သည်နောက်ဆုံးတွင် glutamate ထုတ်လွှတ်မှုကိုတိုးတက်စေသည်

အဆင့်မြင့် synaptic ကူးစက်မှုသည်သီအိုရီအရရလဒ်ဖြစ်နိုင်သည် presynaptic neuron ဤအပြုသဘောဆောင်သောတုံ့ပြန်ချက်သည်လက္ခဏာကိုခိုင်မာစေသည်
postsynaptic neuron (ဥပမာ- in) ကဲ့သို့သောအပြောင်းအလဲများမှ ဤ synapse တွင် naling လုပ်ငန်းစဉ်သည် LTP ကိုရေရှည်တည်တံ့ရန်ကူညီပေးသည်။ မှတ်ရန်
neurotransmitter (သို့) ကြိုတင်တုံ့ပြန်မှုကိုတုန့်ဆုတ်စေခြင်း ဤယန္တရားတွင် postsynaptic neu- မှဓာတုဗေဒအချက်
synaptic neuron (neurotransmit- ထုတ်လွှတ်မှုပိုများလာခြင်းကဲ့သို့) ron သည်ဆန့်ကျင်ဘက် ဦး တည်ချက်ဖြစ်သော presynaptic neuron ကိုလွှမ်းမိုးသည်
ter) ။ LTP အတွက်အခြေခံယန္တရားများသည်အကြောင်းအရာအဖြစ်ရှိနေဆဲဖြစ်သည် synapse တွင် neurotransmitter လုပ်ဆောင်မှုကို နောက်ပြန်ဆုတ်ခြင်း
သုတေသနနှင့်ဆွေးနွေးငြင်းခုံမှုများစွာ အဖြစ်နိုင်ဆုံး၊ မျိုးစုံသောယန္တရားများ crine သည် classical neurotransmitters (သို့) neuropep- နှင့်ကွဲပြားသည်။
ဤရှုပ်ထွေးသောဖြစ်စဉ်တွင်ပါ ဝ င်သည်။ အဲဒီမှာပေါ်လာတယ် ဒီရေ။ စုံမ်းစစ်ဆေးသူအများစုသည်ခေတ်နောက်ပြန်ဆွဲသောသတင်းပို့သူဟုယုံကြည်ကြသည်
LTP သည်ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြစ်သည်၊ ၎င်းသည်အပြောင်းအလဲများမှသာဖြစ်ပေါ်လာသည် **နိုက်ထရစ်အောက်ဆိုဒ်** သည်စိတ်ရှုပ်စေသောအရာများကိုလုပ်ဆောင်ပေးသောဓာတုပစ္စည်းတစ်ခုဖြစ်သည်
postsynaptic neuron နှင့်အခြားသူများတွင် presynaptic com ခန္ဓာကိုယ်၌အခြားလုပ်ဆောင်ချက်များ ဒီအခြားလုပ်ဆောင်ချက်တွေကနေပါဝင်ပါတယ်
အစိတ်အပိုင်း လက်ရှိသိပ္ပံနည်းကျသက်သေအထောက်အထားများအပေါ် အခြေခံ၍ စက်ရှိသော၊ သွေးကြောများချဲ့ခြင်းကိုပျက်စီးစေခြင်း
postsynaptic နှစ်ခုလုံးပါဝင်သော LTP အတွက်ဖြစ်နိုင်သောယန္တရား ကိုယ်ခံအားစနစ်ဖြင့်တိုင်းတစ်ပါးမှုကျူးကျော် ဝ င်ရောက်သူများ (p ။ 356 ကိုကြည့်ပါ) ။
ပြောင်းလဲမှုနှင့်တစ်ဦး presynaptic ပြုပြင်မွမ်းမံ (• ပုံ 5-18) ။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကာလအတွင်းဖြစ်ပေါ်နေသောပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ

LTP သည် presynaptic neuron တစ်ခု com- ကိုထုတ်လွှတ်သည့်အခါစတင်သည် CNS ၏ဤအရာများကို ဦး တည်စေသောလုပ်ဆောင်ချက်များကိုကြာရှည်စွာထိန်းသိမ်းထားသည်
mon မှ excitatory neurotransmitter glutamate တစ်ခုအားတုံ့ပြန်သည် အပြောင်းအလဲများရပ်တန့်သွားပြီ။ ထို့ကြောင့်သတင်းအချက်အလက်များပေးပို့နိုင်သည်
လုပ်ဆောင်ချက်အလားအလာ။ Glutamate သည် receptors နှစ်မျိုးနှင့်ပေါင်းစပ်သည် လုပ်ဆောင်သည့်အခါတူညီသော synaptic လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်တွင်ပိုမိုထိရောက်စွာလုပ်ဆောင်သည်။
အဆိုပါ postsynaptic အာရုံခံဆဲလ၌: *AMPA receptors* နှင့် *NMDA receptors* ။ အနာဂတ်၌အတည်ပြုခဲ့သည်။ ဆိုလိုသည်မှာ synapse သည်" သတိရသည်" ဖြစ်သည်။ LTP ဖြစ်သည်
တစ်ဦး **AMPA အဲဒီ receptor** တစ်ဓာတုဗေဒကမကထပြုခဲ့အဲဒီ receptor-ရှုပ်သံလိုက်အပေါက်ထဲပါ သင်ယူမှုလမ်းကြောင်းအတွက်သီးသန့် အခြားလမ်းကြောင်းများအကြား
၎င်းသည် glutamate ကိုပေါင်းစည်းခြင်းနှင့်အသားတင်ဝင်ရောက်ခြင်းကိုခွင့်ပြုသည် တက်ကြွသော presynaptic သွင်းအားစုများနှင့် postsynaptic ဆဲလ်များတူညီသည်မဟုတ်ပါ
Na + ions များသည် postsynaptic တွင် EPSP တစ်ခုဖွဲ့စည်းရန် ဦး တည်စေသည် ထိခိုက်သည်။ LTP သည်မကြာခဏလုပ်ဆောင်မှုကိုတုန့်ပြန်ရာတွင်ဖွံ့ဖြိုးသည်ကိုသတိပြုပါ
အာရုံကြော (စစ။ ၁၁၅ နှင့် ၁၀၆ ကိုကြည့်ပါ) ။ ဒါကသာမန် receptor မှာရှိတယ် ပေးထားသောကြိမ်ဖန်များစွာပြင်းထန်သောပစ်ခတ်မှုကြောင့် synapse ကို ဖြတ်၍
သင်သင်ယူပြီးသော excitatory synapses များ တစ်ခုရှိတယ် input (စဉ်အတွင်းအထူးသဖြင့်ဖြစ်ရပ်တစ်ခုကိုအကြိမ်ကြိမ်ကျော်သွားခြင်းနှင့်တူသည်
NMDA receptor သည် Ca 2+ ဝ င် ခွင့်ပြုသည့် receptor-channel တစ်ခုဖြစ်သည် လေ့လာခြင်း) သို့မဟုတ်အ ဝ င်အထွက်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုချိတ်ဆက်ခြင်း
ဖွင့်သည့်အခါ ဤ receptor-channel သည်ပုံမှန်မဟုတ်သောကြောင့်ဖြစ်သည် တစ်ချိန်တည်းမှာ ဥပမာ၊ သင်မှန်ဖုတ်သည့်အနံ့ကိုရသောအခါ
ဓာတုဗေဒကန့်သတ်ထားသောနှင့်ဗို့အားနှစ်ခုစလုံးပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ၎င်းကိုပိတ်ဆို့ထားသည် စိတ်ထဲတွင်ကျရောက်လာမည့်အရာကိုမျှော်လင့်ရင်းသင်၏ပါးစပ်ကိုရေလောင်းပါ
ဂိတ်တစ်ခုနှင့်မဂ္ဂနီဆီယမ်အိုင်း (Mg 2+) နှစ်ခုလုံးသည် ကာယအားဖြင့်ဖြစ်သည် အရသာရှိသောဆက်ဆံမှုတစ်ခုရောက်ရှိလာခြင်းသည်သင်နှင့်ပေါင်းသင်းရန်လာခြင်းဖြစ်သည်
အနားယူရန်အလားအလာရှိချန်နယ်ဖွင့်ခြင်းကိုပိတ်ပင်သည်။ အဖြစ်အပျက်နှစ်ခု အနံ့။ ခံတွင်းထဲမှာအစားအစာရဲ့အရသာနဲ့စားချက်ကအသင့်ပါလာတယ်
NMDA တစ်ခုဖွင့်ရန်တစ်ပြိုင်နက်တည်းဖြစ်ပျက်ရမည် salivation အတွက်အချက် သို့သော်အတွေ့အကြုံအားဖြင့်အာရုံခံဆဲလ်များပါ ဝ င်သည်
receptor-channel: presynaptic glutamate release နှင့် postsynap- salivation link input မှ the ဖြစ်ပေါ်လာသောလမ်းကြောင်းကိုထိန်းချုပ်သောလမ်းကြောင်းဖြစ်သည်
အခြားသွင်းအားစုများဖြင့် tic depolarization စည်းနှောင်အားဖြင့်တံခါးဖွင့်သည် ၎င်း၏အရသာမှထည့်သွင်းထားသောမှန်နိုင်ဖြစ်သည်။ အနံ့ခံပြီးနောက်-
glutamate၊ သို့သော်ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည် Ca 2+ ကို ဝ င် ခွင့်မပြုပါ ။ LTP ဖွံ့ဖြိုးမှုအားဖြင့် input လမ်းကြောင်းကိုပိုမိုအားကောင်းစေသည်
ကျော်လွန်ပြီး postsynaptic အာရုံခံအာရုံကြော၏နောက်ထပ် depolarization ရေရှည်သို့လှောင်မှု၊ အနံ့၏အဆုံးစွန်ဆုံးစစ်ဆည်းမှု
EPSP မှထုတ်လုပ်သော glutamate သည် glutamate binding မှရရှိသည် မှန့်တစ်ခုထဲသာသွားရည်ကျစေနိုင်သည်။
AMPA receptor သည် postsynaptic ကို depolarize လုပ်ရန်လိုအပ်သည်

အာရုံကြောသည် Mg 2+ ကို channel မှထုတ်ရန် လုံလောက်သည် ။ ထို့ကြောင့်ပင် အဆိုပါ အီသနော ကျယ်မကာလုပ်ကွက်အတွက် NMDA အတွက် recep-
glutamate သည် NMDA receptor, channel နှင့်ချည်နှောင်ထားသည် GABA function ကိုအဆင်ပြေချောမွေ့နေစဉ် tors ။ အီသနော၏ပိတ်ဆို့ခြင်း
postsynaptic ဆဲလ်သည်လုံလောက်စွာဖြည့်မပေးလျှင်မဖွင့်ပါ။ NMDA receptors များသည်လူများအားပြန်လည်အခက်အခဲဖြစ်စေသောအကြောင်းရင်းဖြစ်နိုင်သည်။
အခြားစိတ်လှုပ်ရှားဖွယ်လှုပ်ရှားမှုများ၏ရလဒ်အဖြစ်ကြီးထွားလာသည်။ အဆိုပါ postsynaptic အရက်အလွန်အကျွံသောက်နေစဉ်အတွင်းဖြစ်ပျက်ခဲ့သည့်အရာများကိုပူပေါင်းပါ။ အားဖြင့် inhibitory neu- GABA ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုတိုးတက်စေသည်။

စာမျက်နှာ ၂၇

ကိုင်းကူး၏
လုပ်ဆောင်ချက်အလားအလာ

Presynaptic
neuron

၄

၁ Glutamate
လွှတ်

Na +
Ca 2+
မောင် ၂+
Postsynaptic
neuron
၂
၅

AMPA
လက်ခံသူ

NMDA
လက်ခံသူ

၃
၅
Na + ပြည်ဝင်ခွင့်
Ca 2+ ဝင်ခွင့်
နထရစ်
အောက်ဆိုဒ်
လွှတ်

(တိုးလာသည်
ရရှိနိုင်မှု
AMPA ၏
လက်ခံသူ)
၄
၆
EPSP
Ca 2+ second–

၁ Glutamate သည်အသက်သွင်းရာမှထွက်လာသည်
presynaptic neuron

၂ Glutamate သည် AMPA နှစ်ခုလုံးနှင့်ချိတ်ဆက်သည်
နှင့် NMDA receptors

၃ Binding သည် AMPA receptor-channel ကိုဖွင့်ပေးသည်။

၄ AMPA ချန်နယ်မှတဆင့် Na + ဝင်ရောက်မှု
EPSP ကိုထုတ်လုပ်ပြီး postsynaptic neuron ကို depolarizes လုပ်သည်။

၅ Binding သည် NMDA receptor-channel ၏တံခါးကိုဖွင့်ပေးသည်
ဒါပေမယ့် Mg 2+ ကချန်နယ်ကိုပိတ်ထားတုန်းပါပဲ။ လုံလောက်သောဖြန့်ကျက်မှု
ဤ AMPA ဖွင့်ပုံနှင့်အခြား EPSPs drive များမှ
Mg 2+ ထွက်လာသည်။

၆ Ca 2+ entry ကို NMDA channel မှတဆင့်ဖွင့်ပါ
Ca 2+ ဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်းကိုဖွင့်ပေးသည်။

ဒီစရင်နောမြစ်

ထမ်နံကြောင်း

အခြား EPSP များ
ဒီကနေ
+ အခြားအရင်းအမြစ်

၈
(ဖြစ်ပေါ်စေသည်
နိုက်ထရစ်အောက်ဆိုဒ်
လွှတ်ပေးရန်)

၇ Second-messenger လမ်းကြောင်းသည်ထည့်သွင်းခြင်းကိုအားပေးသည်
postsynaptic တွင်အပို AMPA receptors များ
အမြေးပါးသည် glutamate သို့၎င်း၏ sensitivity ကိုတိုးစေသည်။

၈ Second-messenger pathway သည်လည်းအစပျိုးသည်
retrograde paracrine (ဖြစ်နိုင်ချေ nitric oxide) ကိုထုတ်လွှတ်သည်။

၉ နိုက်ထရစ်အောက်ဆိုဒ်သည်ကြာရှည်ခံမှုကိုမြှင့်တင်ပေးသည်
presynaptic neuron ဖြင့် glutamate ကိုထုတ်လွှတ်သည်။

လုံလောက်ပါတယ်
depolarization
Mg 2+ မောင်းဖို့
NMDA မှထွက်သွားသည်
receptor ရုပ်သိမ်းပြီး

၇

• ပုံ ၅-၁၈ ရေရှည်စွမ်းပကားအတွက်ဖြစ်နိုင်သောလမ်းကြောင်းများ။

ဦး နှောက်ထဲရှိ rotransmitter သည် ethanol ၏လုပ်ဆောင်မှုအားလုံးကိုကျဆင်းစေသည်
CNS ၏
လေ့လာချက်များအရ cAMP အတွက်စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းအခန်းကဏ္ဍသည်အကြံပြုသည်။
messenger pathway ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအတွက်ဖြစ်သည်
Ca 2+ ဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်း အပြင် LTP ဆန့်သင်းပါရ်
cAMP ၏မျှော်မှန်းချက်သည်ရေတိုကိုချိတ်ဆက်ရန်သော့ချက်တစ်ခုဖြစ်နိုင်သည်
memory သည်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ကိုစုစည်းပေးသည်။

ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်တွင်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်းပါဝင်တယ်၊ အမြဲတမ်း synaptic ဆက်သွယ်မှုများ

ရေတိုမှတ်ဉာဏ်တွင်ယာယီအားကောင်းမှုပါ ဝ င်သည်
ရှိပြီးသား synapses များ၏ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်သို့လှောင်မှုသည်လိုအပ်သည်
ပရိုတိန်းပေါင်းစပ်မှုကိုထိန်းချုပ်သောတိကျသောမျိုးဗီဇများကိုဖွင့်ပေးသည်
တိကျသောတည်ဆောက်ပုံသို့မဟုတ်လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းပြောင်းလဲမှုများအတွက်လိုအပ်သည်

စာမျက်နှာ ၂၈

synapses များ။ ထိုကဲ့သို့သောအပြောင်းအလဲများဥပမာများဖွဲ့စည်းခြင်းပါဝင်သည်
synaptic ဆက်သွယ်မှုအသစ်များသို့မဟုတ် pre- သို့မဟုတ်အမြဲတမ်းအပြောင်းအလဲများ
postsynaptic အမြေးပါး။ ထို့ကြောင့်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်သိုလှောင်မှုသည်
volves များသည် ဦး နှောက်တွင်အမြဲတမ်းရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှုများဖြစ်သည်။
စမ်းသပ်တိရစ္ဆာန်များ၏ ဦး နှောက်ကိုနှိုင်းယှဉ်လေ့လာမှုများ
ကြီးပြင်းလာသူများနှင့်အာရုံခံအားနည်းသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်မွေးမြူခဲ့သည်
အာရုံခံစားမှုကြွယ်ဝသောပတ်ဝန်းကျင်သည်အလွယ်တကူမြင်နိုင်စွမ်းကိုပြသည်
ဇာကွဲပြားခြားနားမှု။ အဆိုပါတိရစ္ဆာန်များကိုပိုမို environ- ရရှိ
စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုများ၊ ထို့ကြောင့် ပို၍ အခွင့်အလမ်းများ
သင်ယူရမယ့်အရာ - ပိုကြီးတဲ့အကိုင်းအခက်များနှင့်ရှည်မျောမျောကိုပြသသည်
dendrites သည် ဦး နှောက်၏ဒေသများရှိအာရုံကြောဆဲလ်များတွင်ဖြစ်လေ့ရှိသည်
memory storage နှင့်ပတ်သက်သည်။ ပိုများသော dendritic မျက်နှာပြင်ဧရိယာ
synapses များအတွက် site များပိုပေးထားသည်ဟုယူဆရသည်။ ဒါကြောင့်ရေရှည်
memory ကိုအနည်းဆုံးပုံစံတစ်ခုအားဖြင့်တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားသိုလှောင်ထားနိုင်သည်
dendritic ကိုင်းများနှင့် synaptic အဆက်အသွယ်များ။
ရေတိုကာလမှာဘယ်လိုလဲဆိုတာဘယ်သူမှသေချာမသိဘူး
memory ကိုအမြဲတမ်းရေရှည် mode သို့ကူးပြောင်းသည်
များစွာသောသုတေသီများက cAMP သည် intracellular ကိုစတင်သည်ဟုယုံကြည်ကြသည်
နောက်ဆုံးတွင် pro- အသစ်သို့ ဦး တည်စေသောမျိုးရိုးဗီဇများကိုပြောင်းလဲစေသည်
ပါဝင်သောအာရုံခံဆဲလ်များတွင် tein ပေါင်းစပ်မှု ဤဒုတိယတမန်
LTP တွင်စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းအခန်းကဏ္ဍ as နှင့်ရိုးရှင်းသောပုံစံများတွင်ပါ ဝ င်သည်
ဝင်ခြင်းကဲ့သို့သောရေတိုမှတ်ဉာဏ်နှင့်သက်ရောက်မှုရှိခဲ့သည်။
Aplysia တွင်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုရည်ညွှန်းသည် ။ အဆိုပါ **imme- diate early genes (IEGs)** သည်မှတ်ဉာဏ်တည်ဆောက်မှုတွင်အရေးပါသောအခန်းကဏ္ဍ
ခိုင်မာစေခြင်း။ ဤမျိုးဗီဇများသည်ပရိုတင်းများပေါင်းစပ်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်သည်
၎င်းသည်ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ကို encode လုပ်သည်။ အဲဒါတွေရဲ့အခန်းကဏ္ဍတိအကျ
အရေးပါသောရေရှည်မှတ်ဉာဏ်ပရိုတိန်းအသစ်များသည်ဆက်လက်တည်ရှိနေပေသည်
မှန်းဆ။ ၎င်းတို့သည်ဖွဲ့စည်းပုံအပြောင်းအလဲများအတွက်လိုအပ်နိုင်ပါသည်
dendrites သို့ neurotransmitters များပိုမိုပေါင်းစပ်ရန်သို့မဟုတ်သုံးသည်
အပိုလက်ခံနိုင်သောနေရာများ တနည်းအားဖြင့်၎င်းတို့သည်အောင်မြင်နိုင်သည်
sus- အားဖြင့် neurotransmitter ထုတ်လွှတ်မှုကိုရေရှည်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း
ဇီဝဓာတုဖြစ်စဉ်များကိုကန ဦး အားဖြင့်စတင်အသက်သွင်းသည်
မှတ်ဉာဏ်လုပ်ငန်းစဉ်များ
သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်ဆိုင်ရာစုံစမ်းစစ်ဆေးမှုအများစုသည်အာရုံစူးစိုက်မှုရှိသည်
ဦး နှောက်၏မီးခိုးရောင်ကိစ္စအတွင်း synaptic ဆက်သွယ်မှုများပြောင်းလဲခြင်း။
ဒီပြဿနာကိုပိုရှုပ်ထွေးအောင်လုပ်ဖို့သိပ္ပံပညာရှင်တွေကသက်သေပြနေပြီ။
သင်ယူနေစဉ်နှင့်အဖြူရောင်အရာသည်လည်းပြောင်းလဲသွားသည်
အထူးသဖြင့် myelin သည် axons ကိုဝန်းရံသည်နှင့်အမျှအထူးသဖြင့်မှတ်ဉာဏ်ဖွဲ့စည်းမှု
ဆယ်ကျော်သက်အရွယ်တွင်ကွန်တီများအကြားကူးစက်မှုကိုမြန်ဆန်စေသည်။
nected အာရုံခံ။ အာရုံခံဆဲလ်များသည်စာတုအချက်ပြများကိုထုတ်လုပ်ပုံရသည်
myelin- အတိုင်းအတာကိုထိန်းညှိပေးသော **neuregulin** ကဲ့သို့
ဆဲလ်များဖွဲ့စည်းခြင်းသည်သူတို့ကိုယ်သူတို့ axon ပတ် ဝ န်းကျင်တွင်ပတ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့်
ထုတ်လုပ်သော neuregulin သည်လုပ်ဆောင်မှုအတိုင်းအတာနှင့်ဆက်နွယ်နေသည်
axon အတွင်းအလားအလာကောင်းစေခြင်း ထို့ကြောင့်သုတေသီများက
conduction velocity ကိုနည်းလမ်းများဖြင့်မြှင့်တင်နိုင်သည်ဟုအဆိုပြုသည်
ပိုမိုတက်ကြွသောလမ်းကြောင်းများတွင်နောက်ထပ် myelination နှင့်အဒါတွေ
အပြောင်းအလဲများသည်သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်ကိုအထောက်အပံ့ပေးသည်။ ပြသနာတစ်ခုရှိ
အဖြူရောင်အရာ၏အခန်းကဏ္ဍ၊ များပြားသောဟော်မုန်းများနှင့်အာရုံကြောများ
ဒီရေတက်ခြင်းသည်သင်ယူမှုနှင့်မှတ်ဉာဏ်ကိုထိခိုက်စေကြောင်းပြသခဲ့သည်
လုပ်ငန်းစဉ်များ

မှတ်ဉာဏ်ခြေရာများသည်များစွာရှိသည် ဦး နှောက်၏ဒေသများ

မှတ်ဉာဏ်၏“ မည်သို့” မှတပါးအခြားမေးခွန်းမှာ“ ဘယ်မှာလဲ”
ဦး နှောက်၏ subcortical နှင့် cortical ဒေသများတစ်လျှောက်
မှတ်ဉာဏ်တွင်အကျယ်ပြန့်ဆုံး ဦး နှောက်၏နေရာများ
ory တွင် hippocampus နှင့်ဆက်စပ်နေသောအဆောက်အ ဦး များပါဝင်သည်
medial temporal lobes, limbic system, cerebellum, the
prefrontal cortex နှင့် ဦး နှောက် cortex ၏အခြားနေရာများ

THE HIPPOCAMPUS နှင့် declarative ဟူ. မှတ်ဉာဏ် အဆိုပါ **hippo- ကျောင်းဝင်း၊** ရှည်မျောမျော၊ အလယ်ပိုင်းအမြေး၏အလယ်အပိုင်း
သော limbic စနစ်၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည် (တွေ့မြင်• ပုံ 5-16), အရေးပါသောကစား
ရေတိုမှတ်ဉာဏ်အခန်းကဏ္ဍမျိုးမျိုးပေါင်းစည်းပါဝင်ခြင်း
ဆက်စပ်လုံ့ဆော်မှု LTP နေရာနှင့်ထင်ရှားသော site တစ်ခုဖြစ်သည်
ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်သို့စုစည်းမှုအတွက်အလွန်အရေးကြီးသည်။ ဟိ
hippocampus သည်ရေရှည်အမှတ်တရများကိုသာသိုလှောင်ရန်ယုံကြည်သည်
သူတို့ကိုယာယီ cortical site များသို့လွှဲပြောင်းပါ
ပိုပြီးအမြဲတမ်းသိုလှောင်မှု ရေရှည်သိုလှောင်ရန်နေရာများ
အမျိုးမျိုးသောအမှတ်တရများသည်စတင်ဖော်ထုတ်ရန်သာဖြစ်သည်
အာရုံကြောဆိုင်ရာပညာရှင်များမှ
hippocampus နှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ဒေသများသည်အထူးသဖြင့်ကစားသည်။
ကြေငြာခြင်းမှတ်ဉာဏ် များတွင်အရေးကြီးသောအခန်းကဏ္ဍ —မှာ“ ဘာလဲ”
တိကျသောလူများ၊ နေရာများ၊ အရာဝတ္ထုများ၊ ဖြစ်ရပ်မှန်များနှင့်အဖြစ်အပျက်များကိုသတိရပါ
အဲဒီတွေအကြံတစ်ခုသာပြီးမှဖြစ်ပေါ်တတ်တဲ့လရဒ်ကိုဖယ်ရှားပစ်နိုင်တယ်။
“ ငါရုပ်တုကိုငါမြင်ခဲ့တယ်
ပြီးခဲ့သည့်နွေရာသီကလွတ်လပ်မှု” သို့မဟုတ်စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာပုံရိပ်တစ်ခုဖြင့်ပုံဖော်ခဲ့သည်။ De-
clarative အမှတ်တရများသည်သတိပြန်လည်သတိရခြင်းတွင်ပါဝင်သည်။ ဒါက memory type ပါ
တစ်ခါတစ်ရံ **semantic အမှတ်တရများ** (အမှတ်တရများ) သို့ခွဲထားသည်
အချက်အလက်များ) နှင့် **ဇာတ်လမ်းတွဲအမှတ်တရများ (ကျွန်ုပ်တို့၏** အဖြစ်အပျက်များအတွက်အမှတ်တရများ)
ဘဝ)။
hippocampal ပျက်စီးမှုရှိသူများသည်အလွန်မေ့လျော့ကြသည်။
နေ့စဉ်လုပ်ငန်းဆောင်တာအတွက်အရေးပါသောအချက်များပြည့်စုံသည်။ ကြေငြာချက်
ပုံမှန်အားဖြင့်မှတ်ဉာဏ်များသည်ပထမဆုံးဆုံးရှုံးသည်။ ကျယ်ပြန့်သောဆည်
Hippocampus ရှိအသက်အရွယ်သည် Alzheimer's ရောဂါရှိသူများတွင်ထင်ရှားသည်
ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးစဉ်ရောဂါ (အယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါအကြောင်းဆွေးနွေးချက်အတွက်
၁၆၄-၁၆၅၊ ■ အယူအဆများ၊
ဦး နှောက်ကျဆင်းမှုများနှင့်အငြင်းပွားမှုများ။)

CEREBELLUM နှင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာအမှတ်တရများ cerebell- lum နှင့်သက်ဆိုင်ရာ cortical ဒေသများသည်မရှိမဖြစ်အခန်းကဏ္ဍ play မှပါဝင်သည်
စက်မှုကျွမ်းကျင်မှုများနှင့်ပတ်သက်သော **လုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှတ်ဉာဏ်များ** မည်သို့ရသနည်း
တခုခုကိုအလွတ်ကျက်ခြင်းကဲ့သို့ထပ်တလဲလဲလေ့ကျင့်မှုမှတဆင့်
dance လုပ်ရိုးလုပ်စဉ် ပေးထားသောလုပ်ငန်းစဉ်အတွက်အရေးကြီးသော cortical နေရာများ
dural memory သည်သီးခြားမော်တာ (သို့) အာရုံခံစနစ်များ en-
အချိန်လိုအပ်သည့်စဉ်ကိုလုပ်ဆောင်ရန်တင်းကျပ်ထားသည်။ ကြေငြာခြင်းနှင့်ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်သည်
မေးခွန်းအတိတ်ကိုမှုမှာသတိမေ့နေသောအမှတ်တရများ
အတွေ့အကြုံများ၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းဆိုင်ရာအမှတ်တရများကိုအတူထုတ်ယူနိုင်သည်။
သတိရှိစွာအားထုတ်ခြင်း။ ဥပမာအားဖြင့်ပွဲတစ်ခုအတွင်းရေခဲပြင်စကိတ်စီးသူ
အသနားခံစာသည်ပုံမှန်အားဖြင့်အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်သည်“ ခန္ဓာကိုယ်အားခွင့်ပြုပါ”
ကျွမ်းကျင်မှုရှိတဲ့အတိအကျစဉ်းစားမယ့်အစားလုပ်ရိုးလုပ်စဉ်
ပြီးပါပြီ
ဦး နှောက်၏ကွဲပြားခြားနားသောအစိတ်အပိုင်းများကိုကွဲပြားစေခြင်း
ကြေငြာခြင်းနှင့်လုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှတ်ဉာဏ်သည်လူတို့တွင်သိသာထင်ရှားသည်။
အချို့ပိုင်း/limbic lesions ရှိသည်သော ple ။ သူတို့ကလုပ်နိုင်တယ်
စန္ဒယားတီးခြင်းကဲ့သို့သောအတတ်ပညာတစ်ခုကိုဖန်တီးပါ။ သို့သော်နောက်နေ့သူတို့ရှိသည်
အဲဒီလိုလုပ်ခဲ့တာကိုမမှတ်မိဘူး။

ရှေ့ကကော်ဇောနှင့်အလုပ်လုပ်သောမှတ်ဉာဏ်။ အဓိက

မှတ်ဉာဏ်၏။ မှတ်ဉာဏ်အတွက် ဦး နှောက်ရဲ့ဘယ်အပိုင်းတွေကတာဝန်ရှိလဲ။ အိုရီ? ဦး နှောက်၌ "မှတ်ဉာဏ်ဌာန" တစ်ခုတည်းမရှိပါ။ အစား၊ မှတ်ဉာဏ်ခြေရာများတွင်ပါဝင်သောအာရုံခံဆဲလ်များကိုကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဖြန့်ဝေထားသည်

သံစုံတီးဝိုင်းနှင့်ဆက်စပ်သောရုပ်ထွေးသည့်ကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်ကျမ်းကျင်မှုများ အလုပ်လုပ်မှတ်ဉာဏ်သည် prefrontal association cortex ဖြစ်သည်။ ကြိုတင် frontal cortex သည်ကိုင်ဆောင်ရန်ယာယီသိုလှောင်ရာနေရာတစ်ခုဖြစ်သည်

စာမျက်နှာ ၂၉

အယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါ: Beta Amyloid Plaques ပုံပြင် Tau Tangles နှင့် Dementia

" ငါ့သော့တွေကိုဘယ်မှာထားတယ်ဆိုတာငါမမှတ်မိဘူး။ ငါ အယ်လ်ဇိုင်းမားလာပြီရမည်ဖြစ်သည်။ " inci-
အယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါ ဖြစ်ခြင်းကိုသတိပြုမိခြင်း
လွယ်ကူမှု (AD) သည်၎င်း၏သွင်ပြင်လက္ခဏာဖြစ်သည်
အစောပိုင်းအဆင့်များတွင်မကြာသေးမီကမှတ်ဉာဏ်များဆုံးရှုံးခြင်း၊
လူတွေအရမ်းများလာတယ်
တစ်ခါတစ်ရံမှာသူတို့ရှိနေရင်ရယ်စရာဘဲ
တစ်ခုခုမအောက်မေ့နိုင်ပါ။ အေဒီမှုနောက်နေတာဖြစ်ပါတယ်
ကိစ္စ၊ သို့သော်

ဖြစ်ပွားမှု
AD သည်အသုံးအများဆုံးနှင့်အကုန်အကျအများဆုံးဖြစ်သည်
CNS ၏အာရုံကြောဆိုင်ရာရောဂါ ၄.၅ လောက်ရှိတယ်
အမေရိကန်နိုင်ငံသားသန်းပေါင်းများစွာသည်လက်ရှိတွင် AD ရှိသည်
၎င်းသည်အသက်အရွယ်နှင့်ဆိုင်သောအခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သောကြောင့်အဖြစ်များသည်။
လူ ဦး ရေသည်အသက်အရွယ်ကြီးရင့်မှုဖြစ်ပွားမှုနှုန်းမှာယခင်ထက်
တက်ဖို့ခေါ်တယ်။ ထိခိုက်ခံရသူအရေအတွက်
dividuals သည် ၇ သန်းအထိမြင့်တက်လိမ့်မည်ဟုမျှော်လင့်ရသည်
"baby boomers" အသက် ထိုသူများ၏ ၀.၁% ခန့်
အသက် ၆၀ နှင့် ၆၅ နှစ်ကြားရှိသူများသည်
ရောဂါနှင့်ရင်ဆိုင်ရသော်လည်းဖြစ်ပွားသည်
အသက် ၃၀ ကျော်သူများထဲမှ ၃၀% မှ ၄၇% အထိမြင့်တက်လာသည်
၈၅။ *National Institute of of* အဆိုအရ
အသက်အရွယ်ကြီးရင့်မှုအစီရင်ခံစာအားကွန်ဂရက်သို့ အလျင်မြန်ဆုံး
AD လူ ဦး ရေအပိုင်းအားဖြင့်တိုးပွားလာသည်
ရာခိုင်နှုန်းမှာအသက် ၈၅ နှစ်အထက်အုပ်စုဖြစ်သည်။

ရောဂါလက္ခဏာများ
AD သည်သုံးပုံနှစ်ပုံခန့်ရှိသည်
၏အမှုများကို အိုမင်းသောစိတ်ဖောက်ပြန်, တစ်အထွေထွေဖြစ်သည့်
ized အသက်အရွယ်နှင့်ဆက်စပ်သောစိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာစွမ်းရည်ကျဆင်းခြင်း
ဆက်ဆံရေး။ အေဒီအစောဆုံးအဆင့်တွင်တိုတိုသာ
term memory သည်ချို့ယွင်းသော်လည်း၎င်းကဲ့သို့ဖြစ်သည်
ရောဂါသည်တိုး။ ပင်ခိုင်မာစွာအမြစ်တွယ်နေပါသည်
အသိအမှတ်ပြုခြင်းကဲ့သို့သောရေရှည်အမှတ်တရများ
မိသားစုဝင်တွေ၊ လမ်းပျောက်နေကြတယ်။ စိတ်ရှုပ်ခြင်း၊ စိတ်ရှုပ်ခြင်း
ဝ င်ရောက်စွက်ဖက်မှု၊ ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးပြောင်းလဲမှုများ
ဒေါသထွက်ခြင်းနှင့်စိတ်ခံစားမှုကြောင့်
ပေါက်ကွဲခြင်းများဖြစ်တတ်ပါတယ်။ စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာစွမ်းရည်မြင့်မားသော
လူနာ၏အားနည်းချက်ကြောင့်တဖြည်းဖြည်းဆိုးရွားလာသည်
bly သည်စာဖတ်ခြင်း၊ စာရေးခြင်းနှင့်တွေးတောနိုင်စွမ်းကိုဆုံးရှုံးစေသည်
culate လုပ်ပါ။ ဘာသာစကားစွမ်းရည်နှင့်စကားပြောစွမ်းရည်တို့သည်
ချို့တဲ့သူဆယ် ဦး နောက်ပိုင်းအဆင့်တွေမှာ AD ကောင်တွေ
ကလေးကဲ့သို့ဖြစ်သွားပြီးအစာမကျွေးနိုင်ခြင်း
ဝ တ်စုံ၊ သတို့သားကိုယ်တိုင်။ လူနာများသုံးသည်
မဟာမိတ်သည်ဆိုးရွားသောစိတ်အခြေအနေ ၄ ခုတွင်သေဆုံးသည်
ရောဂါစတင်ပြီး ၁၂ နှစ်အကြာ။

လွန်ခဲ့သောရာစုနှစ်တစ်ခုနီးပါးကပထမဆုံးဖော်ပြခဲ့သည်
Alois Alzheimer၊ ဂျာမန်အာရုံကြောအထူးကု၊
အခြေအနေကိုစစ်ဆေးပြီးမှသာအတည်ပြုနိုင်သည်
ဦး နှောက်၏လက္ခဏာများကိုရှာဖွေရာတွင်
ရောဂါနှင့်ဆက်စပ်နေသည်။ လောလောဆယ် AD သည်
ဖြစ်စဉ်တစ်ခုအနေနှင့်မသေဆုံးမီရောဂါရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်
ဖယ်ရှားရေး; ဆိုလိုသည်မှာအခြားမမှန်မှုများအားလုံးဖြစ်သည်
လေဖြတ်ခြင်းကဲ့သို့ dementia ကိုဖြစ်စေနိုင်သည်
သို့မဟုတ် ဦး နှောက်အကျိတ်ကိုထုတ်ပစ်ရမည်။ လင်းနို့တစ်ကောင်-
သိမြင်မှုဆိုင်ရာစမ်းသပ်မှုများကိုတစ်ခါတစ်ရံတွင်သုံးသည်
AD ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောရောဂါရှာဖွေခြင်းကိုထောက်ခံသည်။ အယ်လ်-
သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ပုံစံအမျိုးမျိုးကိုရှာဖွေနေသော်လည်း
ရောဂါရှာဖွေရန်စိတ်ချရသောစမ်းသပ်မှုအတွက်နည်းလမ်းများ
လူနာများတွင် AD ဦ ယနေ့ထိမရှိသေးပါ

ဝိသေသ ဦး နှောက်ပျက်စီးခြင်း
ဝိသေသ ဦး နှောက်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်၊ extracellular
အာရုံကြောဆိုင်ရာ *(senile) plaques* နှင့် intracellular
neurofibrillary tangles များပြန့်ကျဲနေသည်
ဦး နှောက် cortex တစ်လျှောက်တွင်ရှိပြီး၊
hippocampus တွင်အထူးများပြားသည်။ တစ် ဦး
neuritic plaque သည်ဗဟို core **တစ်ခု** ပါ ဝ င်သည်
extracellular, waxy, fibrous protein တို့ဖြစ်သည်
အဖြစ်လူသိများ **beta ကို amyloid (က)** ဝိုင်းရံ
dendritic နှင့် axonal အာရုံကြောများယိုယွင်းခြင်းဖြင့်
အဆုံး **Neurofibrillary ရှုပ်ထွေးမှုများ** ရှိသည်
ပုံမှန်မဟုတ်သောအစုအဝေးများ၊ တွဲတင်ထားသော helical များ
ဆဲလ်များတွင်စုပြုံနေသောအမျှင်များ
ထိခိုက်သောအာရုံခံများ AD သည်လည်းဇာတ်ကောင်ဖြစ်သည်။
အာရုံခံများ၏ဆဲလ်များယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်
basal forebrain ရှိအချို့သောအာရုံခံများ ဟိ
ဤ neu ၏ acetylcholine ထုတ်လွှတ်သော axons များ
Rons သည်ပုံမှန်အားဖြင့် ဦး နှောက်အာရုံကြော၌အဆုံးသတ်သည်။
tex နဲ့ hippocampus မို့ဒါတွေကဆုံးရှုံးတယ်
အာရုံခံဆဲလ်များသည် acetylcho- ချို့တဲ့ခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။
ဤဒေသများတွင်လိုင်း Neuron သေခြင်းနှင့်ဆုံးရှုံးခြင်း
synaptic ဆက်သွယ်ရေး၏တာဝန်ဖြစ်သည်
နောက်ဆက်တွဲ dementia အတွက်

နောက်ခံရောဂါဗေဒ
အောက်မှာအများကြီးတိုးတက်မှုတွေလုပ်ခဲ့တယ်
ဆက်စပ်နေသောရောဂါလက္ခဏာရပ်
မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းတင်ပြချက် **Amyloid ရှေ့ပြေး**
ပရိုတိန်း (APP) ၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်
အာရုံကြောရှိ plasma အမြှေးပါးအားလုံးသည်အထူးသဖြင့်
presynaptic terminal တွင် cally ပေါများသည်

အဆုံး APP ကိုကွဲပြားခြားနားသောနေရာတွင်ထားနိုင်သည်။
ကွဲပြားခြားနားသောထုတ်ကုန်များထုတ်လုပ်ရန် cation များ
ဆိုက်တစ်ခုတွင် APP ၏ဖြတ်တောက်မှုသည်ထုတ်ကုန်တစ်ခုဖြစ်ထွန်းစေသည်။
uct သည်ပုံမှန်ဇီဝကမ္မဗေဒကိုအားပေးသည်ဟုယုံကြည်သည်
သင်ယူမှုတွင်အခန်းကဏ္ဍ playing တစ်ခုဖြစ်နိုင်သည်
နှင့်မှတ်ဉာဏ်။ အပြောင်းအလဲတစ်ခုတွင် APP ၏ဖြတ်တောက်မှု
ဇာတိဆိုဒ်သည်Aßကိုပေးသည်။ အရင်ပေါ်မူတည်ပြီး
cleavage ၏လုပ်ဆောင်ချက်၊ ကွဲပြားမှုနှစ်ခု
Aßကိုထုတ်လုပ်ပြီးဖြန့်ချိသည်
neuron ။ ပုံမှန်အားဖြင့်Aß၏ ၉၀% ခန့်သည် A ဖြစ်သည်
ဤထုတ်ကုန်၏ပျော်ဝင်နိုင်သောအန္တရာယ်ရှိသောပုံစံ
အခြား ၁၀ ရာခိုင်နှုန်းသည်အန္တရာယ်ရှိသောကမ္ပည်းပြားများဖြစ်သည်။
ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံသည်ပါးလွှာ။ မလုံလောက်၊
ble ကို filaments များကိုAßသို့ပေါင်းစည်းသည်
plaques များသည် neurotoxic ဖြစ်ပုံရသည်။
ထို့ပြင်သုတေသီများကမကြာသေးမီကဖော်ထုတ်ခဲ့သည်
အဆိပ်ဖြစ်စေနိုင်သောပျော်ဝင်နိုင်သောမော်လီကျူးတစ်ခုမှဆင်းသက်လာသည်
ဦး နှောက်အတွင်းပျံ့နှံ့သွားသောAßမှ
plaques များသို့စုစည်းခြင်း Bal-
ဤ APP ထုတ်ကုန်များအကြား ance ဖြစ်နိုင်သည်
APP၊ အခြားမျိုးရိုးဗီဇများတွင်ပြောင်းလဲမှုများကြောင့်ဖြစ်သည်
ချို့ယွင်းချက်များ၊ အသက်အရွယ်နှင့်ဆိုင်သောရောဂါများ
ဦး နှောက်၌အပြောင်းအလဲများ (သို့) ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ဖြစ်နိုင်သည်။
စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာအချက်များ အဆုံးရလဒ်သည်တိုးလာသည်
အဆိပ်အတောက်Aßထုတ်လုပ်မှု
Aßဖွဲ့စည်းခြင်းကိုသင်တန်းစောစောတွင်တွေ့ရသည်
neurofibrillary ရှုပ်ထွေးမှုများနှင့်အတူရောဂါ၏
နောက်ပိုင်းတွင်အနည်းငယ်တိုးတက်လာသည်။ AD မပါဘူး
အသက်ကြီးမှု" ဖြစ်ပျက်သည်" သာဖြစ်သည်။ အဲဒီအစားဒါဟာရလဒ်ပါ
တစ်စတစ်စ၊
နှစ်တွေအတွင်းမှာဒါမှမဟုတ်ဖြစ်ပျက်
cades များ ဒါပေမဲ့အချို့အပိုင်းအစတွေကယုံတယ်
မဖော်ထုတ်ရသေးပါ၊ အောက်ပါတစ်ခုသည်
တွေ့ရှိချက်များပေါ် မူတည်၍ ဖြစ်နိုင်သောအခြေအနေ
ရက်စွဲ အပ်ငွေAßသည်တိုက်ရိုက်အဆိပ်ဖြစ်စေသည်
အာရုံခံ။ ထို့ပြင်တဖြည်းဖြည်းချင်းစုဖွဲ့လာသည်
Aß plaques ၏ microglia သည်ဆွဲဆောင်သည်
plaque များတယ်။ ဤခုခံအားဆဲလ်များသည်
ဦး နှောက်ကိုရောင်ရမ်းတိုက်ခိုက်သည်
plaque သည်အဆိပ်ဖြစ်စေနိုင်သောဓာတုပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်သည်
" အပြစ်မဲ့သူ" ဘေးပတ် ဝ န်းကျင်ပျက်စီးမှု
ဖြစ်စဉ်တွင် neurons
ဤရောင်ရမ်းတိုက်ခိုက်မှုများနှင့်အတူ
အပ်ငွေAß၏တိုက်ရိုက်အဆိပ်အတောက်လည်းဖြစ်သည်
neuronal cytoskeleton ကိုအပြောင်းအလဲဖြစ်စေသည်
၎င်းသည်အာရုံကြောဆဲလ်များပိတ်ဆို့ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ging neurofibrillary အရှုပ်အထွေး။ အသားဓာတ်

သက်ဆိုင်ရာအချက်အလက်များနှင့် execu- ဟုခေါ်သောအရာများအတွက်အဓိကထားသည်။ အဆင့်မြင့်သောကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်လုပ်ဆောင်ချက်များကိုပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်သည် ဤအရာကိုခြယ်လှယ်ခြင်းနှင့်ပေါင်းစည်းခြင်းအပါအ ဝ င်လုပ်ဆောင်ချက်များ အဆိုပါအကျူးဆက်စပ်နေကြသည်သမျှဦးနှောက်ရဲ့အာရုံခံဒေသများနှင့်အတူ အစီအစဉ်ဆွဲခြင်း၊ ယှဉ်ပြိုင်ရမည့် ဦး စားပေးအချက်များ၊ ပြဿနာများအတွက်အချက်အလက်ဆက်သွယ်မှုများမှတစ်ဆင့် frontal cortex lem ဖြေရှင်းရေးနှင့်စည်းရုံးလှုပ်ရှားမှုများ။ prefrontal cortex သည်

စာမျက်နှာ ၃၀

Tau သည် ပုံမှန်အားဖြင့် tubulin mole
microtubules များဖွဲ့စည်းရာတွင် cules များ၊
ဖြတ်တောက်ရန် axonal" အဝေးပြေးလမ်းများ" အဖြစ်သုံးသည်။
ပစ္စည်းများအပြန်ပြန်အလှန်လှန်ဆိပ်ကမ်း
ဆဲလ်ခန္ဓာကိုယ်နှင့် axon terminal (ကြည့်ပါ

လမ်းကြောင်းများသည်နောက်ဆုံးတွင်ဖြည်းဖြည်းချင်း ဦး တည်သွားစေသည်
ရောဂါလက္ခဏာများဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး

ဖြစ်နိုင်သောအကြောင်းများ
ပုံမှန်မဟုတ်သောAßအတွက်အခြေခံအကြောင်းအရင်း

ဆေးဝါး Aricept သည်အသုံးအများဆုံးကြိုတင်
AD အတွက်ရေးထားသောဆေးသည်အင်ဇိုင်းကိုတားဆီးပေးသည်
၎င်းသည်ပုံမှန်အားဖြင့် acetylcholine ကိုထုတ်ပေးသည်
အဆိုပါ synapses မှ။ ထိုသို့သောမူးယစ်ဆေးဝါးများယာယီ
အချို့လူနာများတွင်ရောဂါလက္ခဏာများကိုတိုးတက်စေခြင်း၊

p ၄၃) ။ Tau မော်လီကျူးများသည်“ သံလမ်းဆက်သွယ်မှုများ” ကဲ့သို့
tubulin မော်လီကျူးများ၏“ သံလမ်းများ” ကိုကျောက်ချရပ်ထားသည်
microtubule အတွင်း tau လျှင်မော်လီကျူးများ
hyperphosphorylated ဖြစ်လာသည် (လည်းရှိသည်
ဖော့စဖိတ်အုပ်စုများစွာပါ ဝ င်သည်) ၎င်းတို့သည်
tubulin နဲ့မဆက်သွယ်နိုင်ပါ။ သုတေသနသုတေသန
Aßသည် receptors များနှင့်ချိတ်ဆက်သည်
အာရုံကြောဆဲလ်များ၏မျက်နှာပြင်၊ ကွင်းဆက်တစ်ခုထွက်လာသည်
tau hyper- ဦး တည်သော intracellular ဖြစ်ရပ်များ
phosphorylation ။ တီဗွီနဲ့မချည်နှောင်တဲ့အခါ
lin, the incapacitated tau မော်လီကျူး inter-
twine၊ အဲဒါကိုတွဲထားတဲ့ helical filaments တွေကိုဖွဲ့စည်းတယ်
neurofibrillary tangles များပေါင်းစပ်ရန်စုစည်းသည်။
ပိုအရေးကြီးသည်မှာရထားသံလမ်းများစတင်သည့်နည်းတူပင်
အဆက်အသွယ်တွေအများကြီးဆုံးရှုံးခဲ့ရင်ကွဲသွားလိမ့်မယ်
microtubules များသည်စတင်ပြိုကွဲလာသည်။
tau မော်လီကျူးများ၏ creasing ဂဏန်းများသည်မနိုင်ပါ
သူတို့ရဲ့အလုပ်ကိုပိုလုပ်တယ်။ ထွက်ပေါ်လာသောဆုံးရှုံးမှု
neuron ၏သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးစနစ်ကို ဦး တည်စေနိုင်သည်
ဆဲလ်သေ။

အခြားအချက်များသည်လည်းအခန်းကဏ္ဍပါ ဝ င်သည်
AD ၏ရှုပ်ထွေးသောဇာတ်လမ်း၊ ဒါပေမယ့်ဘယ်မှာလဲ
သူတို့ကအံဝင်ခွင့်ရှိလားမသဲကွဲဘူး။ ဦး ဆောင်သူတစ် ဦး ၏အဆိုအရ
အဆိုပြုချက်၊ Aßသည်အလွန်အကျွံစီးဝင်လာစေသည်
Ca^{2+} သည်ဇီဝဓာတုဗေဒကွင်းဆက်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ဆဲလ်များကိုသတ်သောဖြစ်ရပ်များ ဦး နှောက်ဆဲလ်များဖြစ်ပေသည်
glutamate NMDA ကြွယ်ဝစွာရှိသည်
အထူးသဖြင့် hippocampal receptors များဖြစ်သည်
ရေရှည်အစွမ်းသတ္တိတွင်ပါဝင်သောဆဲလ်များ
(စာမျက်နှာ ၁၆ ၁ ကိုကြည့်ပါ) အထူးသဖြင့်ထိခိုက်လွယ်သည်
glutamate အဆိပ်။ hippocampal ဆုံးရှုံးခြင်း
မှတ်ဉာဏ်တည်ဆောက်နိုင်မှုစွမ်းရည်သည်ထူးခြားသောလက္ခဏာတစ်ခုဖြစ်သည်
AD ၏သက်တမ်း အချို့အထောက်အထားများကထောက်ပြသည်
ဒဏ်ရာရအာရုံခံ apoptosis (ဆဲလ်ကျူးလွန်
သတ်သေ; p ကိုကြည့်ပါ။ ၁၂၄) သို့သော်မိမိကိုယ်ကိုလှုံ့ဆော်သည်
သေခြင်းသည်အလွန်နှေးကွေးသောဖြစ်စဉ်တစ်ခုဖြစ်ပုံရသည်
ပုံမှန် apoptosis ထက် တွေ့ရှိချက်များကထောက်ပြသည်
Aßသည်ကိုယ်တိုင်စီမံကွပ်ကဲမှုကိုအသက်သွင်းနိုင်သည်။
ဓာတုလမ်းကြောင်း။ အခြားလေ့လာမှုများကထောက်ပြသည်
ဆဲလ်ပျက်စီးစေသော free radicals (ကြည့်ပါ
p ၁၄၂) သင်တန်းကာလအတွင်းထုတ်လုပ်သည်
ရောဂါ။ ဤအာရုံကြောအားလုံးကိုဖျက်ဆီးသည်

...လည်းမှုကိုလူအများစုမသိနိုင်မေ
...ကိစ္စများ စုံစမ်းစစ်ဆေးသူအများစုကဒီအခြေအနေဟာ
အခြေခံအကြောင်းရင်းများစွာရှိသည်။ နှစ် ဦး စလုံး
netic နှင့်ပတ်ဝန်းကျင်အကြောင်းအချက်များရှိခဲ့သည်
ဆည်းပူးရန်ဖြစ်နိုင်ခြေပိုများလာခြင်း၌ပါ ဝ င်သည်
အေဒီ ရောဂါဖြစ်ပွားမှု၏ ၁၅ ရာခိုင်နှုန်းခန့်သည် spe- နှင့်ဆက်စပ်နေသည်
နာမည်ကျော်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာချို့ယွင်းချက်များသည်မိသားစုတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော
၎င်းသည်ရောဂါ၏အစောပိုင်းစတင်ခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။ အတွင်း၌
ဤ မိသားစုအယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါ နှင့် dividuals
ပုံမှန်အားဖြင့်သူတို့၏ရောဂါလက္ခဏာများကိုဖွံ့ဖြိုးစေသည်
အသက် ၄၀ သို့မဟုတ် ၅၀

အခြား AD လူနာများ၏ ၈၅% သည်မလုပ်ပါ
ရောဂါလက္ခဏာများသည်နောက်ပိုင်းမှစတင်ပြသခြင်းဖြစ်သည်
အသက် ၆၅ မှ ၈၅ နှစ်ကြား
အသက်အရွယ် သီးခြားဗီဇလက္ခဏာများလည်းရှိသည်
လူတစ် ဦး ချင်းစီ၏ညစ်ညမ်းမှုကိုမြင့်တက်စေကြောင်းဖော်ထုတ်သည်
နှောင်းပိုင်း တွင်စတင်ဖြစ်ပွားသော အယ်လ်ဇိုင်းမားရောဂါကို ရယူရန်
ရောဂါ။ သို့သော်လူတိုင်းတွင်မျိုးရိုးဗီဇမရှိပါ
အေဒီအတွက်သဘောထားများသည်ရောဂါကိုဖြစ်စေသည်။ သားမွေး
thermore၊ လူအတော်များများသည်နာမကျန်းဖြစ်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
မျိုးဗီဇအထုံရှိပုံပေါ်သည်။ သိသာပါတယ်၊
အခြားအချက်များသည်လည်းအကျိုးဖြစ်ထွန်းစေရမည်။
အခြေအနေအားတင်းကြပ်စေသည်။ ဟော်မုန်းမညီမျှခြင်း
အခန်းကဏ္ဍနေပါဝင်နိုင်တယ်။ အထူးသဖြင့်သုတေသနတွေ့ရှိချက်များ
ings ကြောင်းအကြံပြု , *cortisol* စိတ်ဖိစီးမှု hor-
mone သည်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန်အလားအလာကိုတိုးစေသည်
အခြေအနေ၊ *estrogen* သည်အမျိုးသမီးဖြစ်သည်
လိင်ဟော်မုန်းသည်ဆီးချိုရောဂါကိုကာကွယ်ပေးသည်
ရောဂါ၏တိုက်ခိုက်မှု ဒါ့အပြင် inve-
ကျားများသည်ဖြစ်နိုင်ချေကိုရှာဖွေနေသည်
သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကိုထိခိုက်စေသော်လည်းမည်သည့်အရာမှမဖြစ်ခဲ့
ဖြစ်ပေါ်စေသည်ကိုတွေ့ရသည်။ အလူမီနီယံဆိုပေမယ့်
အိုးများ၊ အိုးများနှင့် aerosol ပိုးသတ်ဆေးများ
ခဏတာပတ်သက်ဆက်နွယ်မှုမရှိတော့ပေ
ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက်အချက်တစ်ချက်ဟုယုံကြည်သည်
ရောဂါ၏။

ကုသမှု

လက်ရှိတွင်မူးယစ်ဆေးဝါးအမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိသည်။
AD ကိုကုသရန် Cally ကအတည်ပြုခဲ့သည်။ တစ်ခုပေါ့
အတန်းသည် acetylcholine (the
ဦး နှောက်တွင်ချို့တဲ့သော neurotransmitter) ဘို့

ဒါပေမယ့်သူတို့ကရပ်တန့်ဖို့ဒါမှမဟုတ်နှေးဖို့ဘာမှမလုပ်ဘူး။
ရောဂါကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောအဆင့် စကော့နှ-
ယခုလက်ရှိအတည်ပြုထားသောဆေးသစ်များ၊
Nemenda ဖြစ်ခြင်းသည်လုံလောက်သည်၊ ၎င်းကို ဝ င်ရောက်စွက်ဖက်သည်
NMDA receptors များသည်အဆိပ်အာနိသင်များကိုပိတ်ဆို့သည်
...glutamate ထုတ်လွှတ်မှု။ တော်တော်များများ-
...အေးဂျင့်များအားကုသရန်လည်းသုံးသည်
အေဒီ Antioxidants များသည်ကတိအချို့ရှိသည်
free-radical ပျက်စီးမှုကိုတားဆီးသည်။ အက်စပရင်နှင့်
အခြားရောင်ရမ်းဆန့်ကျင်သောဆေးဝါးများသည်နှေးကွေးနိုင်သည်
ရောင်ရမ်းနာကျင်မှုကိုတားဆီးခြင်းဖြင့် AD ၏လမ်းစဉ်
အခြေအနေ၏အစိတ်အပိုင်းများ အချို့
နန္ဒင်းမှုနဲ့သည်အစွမ်းထက်ကြောင်းလေ့လာမှုများကထောက်ပြသည်
plaque သိုက်များကိုရှင်းရန်ကူညီသည်။

သုတေသီများသည်ဤအဖြေကိုဆက်လက်ရှာဖွေနေသည်
...နောက်ခံအချက်များ၊ တွေ့ရှိနိုင်ခြေ
...ချင်းနှောင်တရခြင်းကိုတားဆီးရန်နည်းလမ်းအမျိုးမျိုး
AD တိုးတက်နှုန်းနည်းသည်။ စာမေးပွဲအတွက်-
ကျေးဇူးပြု၍ စုံစမ်းစစ်ဆေးသူများသည်သတိကြီးစွာအကောင်းမြင်ကြသည်
...သစ်တီထွင်ထားသောကာကွယ်ဆေးနှင့် ပတ်သက်၍
Aß plaque ကိုဆန့်ကျင်သည်။ ဒါ့အပြင်ရှာဖွေမှုလည်းပြုလုပ်နေပါတယ်
ကွမ်းစားခြင်းကိုဟန့်တားနိုင်သောဆေးသစ်များ
plaque-forming Aßကို APP မှသို့မဟုတ်ထည့်သွင်းနိုင်သည်။
ဤ amyloid ၏ပေါင်းစည်းမှုကို hibit လုပ်ပါ
ထို့ကြောင့်အန္တရာယ်ရှိသောကမ္ပည်းပြားများသည် AD ၌၎င်းရပ်ဆိုင်းသွားသည်
အစောဆုံးအဆင့်များတွင်သီချင်းများ ၂၀၀ နီးပါး
အေဒီ၏ကွဲပြားခြားနားသောခြေလှမ်းများကိုပစ်မှတ်ထားသောမူးယစ်ဆေးဝါးများ
လမ်းကြောင်းတစ်ခုအားနံပါတ်တစ်ခုဖြင့်တည်ဆောက်နေသည်
ဆေးဝါးကုမ္ပဏီများ

မူးယစ်ဆေးဝါးတိုက်ဖျက်ရေးငွေကြေး
...အောင်မြင်သောထုတ်ကုန်များနှင့်ပြည့်စုံသော panies-
ucts သည်ကြီးမား။ ပိုမိုကျယ်ပြန့်သောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိလိမ့်မည်
ပိုသိသာထင်ရှားပါလိမ့်မယ်။ ကာကွယ်ခြင်း (သို့)
AD ကုသမှုကိုမြန်မြန်ရောက်ဖို့မဖြစ်နိုင်ပါဘူး
ဝမ်းနည်းစရာသေဆုံးသူအခြေအနေအားကြည့်ရှုသည်
သားကောင်များ၊ ၎င်းတို့၏မိသားစုများနှင့်လူ့အဖွဲ့အစည်းအပေါ်
အေဒီလူနာများအတွက်စောင့်ရှောက်မှုစရိတ်သည်
လက်ရှိနှစ်စဉ် $ 100 ဘီလီယံခန့်မှန်း
ပိုမိုကောင်းမွန်သောနှုန်းအဖြစ်ဆက်လက်မြင့်တက်လိမ့်မည်။
ကျွန်ုပ်တို့၏လူ ဦး ရေ၏ရာခိုင်နှုန်းနှင့်
အခြေအနေနှင့်ကြုံလာသည်။

သုတေသီများသည်သိုလှောင်ရန်အမှိုက်ပုံးအမျိုးမျိုးကိုဖော်ထုတ်ခဲ့ကြသည် prefrontal cortex သည်လက်ရှိထုတ်လွှတ်မှု၏သဘောသဘာဝပေါ်မူတည်သည်။ အချက်အလက်များ ဥပမာအားဖြင့် spatial cues များပါဝင်သောအလုပ်လုပ်မှတ်ဉာဏ်... မှတ်ဉာဏ်အလုပ်လုပ်ကိုင်ရာမှကွဲပြားတဲ့ prefrontal တည်နေရာ၌တည်ရှိ၏ in- နှုတ်ဖြင့်ညွှန်ပြသောအရာများ (သို့) အရာ ဝ တ္ထု၏အသွင်အပြင်ကိုညွှန်ပြသည်။ တစ်ခုပေါ့ မကြာသေးမီကစွဲဆောင်မှုရှိသောအဆိုပြုချက်သည်လူတစ် ဦး ၏အသိဉာဏ်ကိုညွှန်ပြသည် ...၏အလုပ်လုပ်နိုင်မှုစွမ်းရည်အားဖြင့်ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ory သည်သက်ဆိုင်ရာဒေတာမျိုးစုံအားယာယီကိုင်ဆောင်။ ဆက်စပ်ပတ်သက်သည်။

စာမျက်နှာ ၃၁

ဦး နှောက်ပင်စည်

Cerebellum

စည်းမျဉ်း
ကြွက်သားသံ၊
ညှိနှိုင်းရေး
ကျွမ်းကျင်သောစေတနာ
လှုပ်ရှားမှု

လှစ်ဟပြထားသည်

စီမံကိန်းနှင့်
စတင်ခြင်း
ဆန္ဒအလျောက်လုပ်ဆောင်မှု၊
သိုလှောင်မှု
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း
အမှတ်တရများ

ထိန်းသိမ်းခြင်း
ဟန်ချက်ထိန်းပါ
မျက်လုံးလှုပ်ရှားမှုများ

(ခ) ဖွင့် လှစ်ထားသော cerebellum ကို၎င်း၏ထုတ်ဖော်ပြသခြင်း
လုပ်ဆောင်ချက်ကွဲပြားသောအပိုင်းသုံးပိုင်း

(က) cerebellum ၏စုစုပေါင်းဖွဲ့စည်းပုံ

ဖြတ်

ပျမ်းမျှ sagittal
အပိုင်း
cerebellum
နှင့် ဦး နှောက်ပင်စည်

သော့ချက်

Vestibulocerebellum

Spinocerebellum

Cerebrocerebellum

(ဂ) cerebellum ၏အတွင်းပိုင်းဖွဲ့စည်းပုံ

•ပုံ **5-19 Cerebellum**

Cerebellum

အဆိုပါ **cerebellum** ၏အလွန်ခေါက်, ဘေ့စ်ဘောအရွယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည်
cortex ၏ occipital lobe အောက်တွင်ရှိသော ဦး နှောက်သည်၎င်း၊
ဦး နှောက်ပင်စည်၏အထက်အပိုင်းနောက်ကျောကိုကြည့်ပါ
▲ ဇယား ၅-၂ နှင့် • ကိန်းဂဏန်းများ ၅-၇b နှင့် ၅-၁၅)

cerebellum သည်ဟန်ချက်ညီရန်နှင့်အရေးကြီးသည် ဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှုစီစဉ်ခြင်းနှင့်အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း။

ဦး နှောက်အာရုံကြောတစ် ဦး ချင်းစီကို cerebellum ထက်ပိုတွေ့ရသည်
ဦး နှောက်၏ကျန်အစိတ်အပိုင်းအားလုံးသည်၎င်း struc ၏အရေးပါပုံကိုညွှန်ပြသည်။
ture ဖြစ်သည်။ cerebellum တွင်လုပ်ဆောင်နိုင်သောကွဲပြားသောအစိတ်အပိုင်းသုံးခုရှိသည်
အဓိကအားဖြင့်မသိစိတ်နှင့်သက်ဆိုင်သောကွဲပြားသောအခန်းကဏ္ဍများနှင့်
မော်တာလှုပ်ရှားမှု trol (• ပုံ 5-19) ။ အထူးသဖြင့်ကွဲပြားခြားနားသည်
အဆိုပါ cerebellum ၏အစိတ်အပိုင်းများကိုအောက်ပါလုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်:

1. အဆိုပါ **vestibulocerebellum** bal- ထိန်းသိမ်းဘို့ကအရေးကြီးတယ်
ance နှင့်မျက်လုံးလှုပ်ရှားမှုများကိုထိန်းချုပ်သည်။

2. အဆိုပါ **spinocerebellum** Enhancer ကြွက်သားသံနှင့် coordi-
ကျွမ်းကျင်၊ စေတနာ့ ၀ န်ဆောင်မှုများ။ ဤ ဦး နှောက်ဒေသသည်အထူးသဖြင့်
အမျိုးမျိုးသောတိကျသောအချိန်ကိုက်သေချာစေရေးအတွက်အရေးကြီးသည်
ကြွက်သားများကျုံ့ခြင်း၊
အဆစ်အဆစ်။ ဥပမာအားဖြင့်သင်၏ပခုံး၏လှုပ်ရှားမှုများ၊
ဦး သတ်နှင့်လက်ကောက်ဝတ်အဆစ်များကိုဤကာလအတွင်းပင်တစ်ပြိုင်တည်းချိန်ညှိရမည်
ခဲတံကိုရယူရန်ရိုးရှင်းသောလုပ်ရပ် cortical motor များရှိလာသောအခါ
လှုပ်ရှားမှုတခုခုကိုလုပ်ဆောင်ရန်ကြွက်သားများသို့မက်ဆေ့ချ်များပို့ပါ။
spinocerebellum သည်ရည်ရွယ်ထားသောမော်တာ com- ကိုအကြောင်းကြားသည်။
mand ။ ဤဒေသသည်အရံပစ္စည်းလက်ခံသူများထံမှလည်းလက်ခံရရှိသည်
၎င်းသည်ခန္ဓာကိုယ်လှုပ်ရှားမှုများနှင့်ရာထူးများအကြောင်းကိုအသိပေးသည်
အမှန်တကယ်ဖြစ်ပွားနေသည်။ spinocerebellum သည်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်
" အလယ်အလတ်စီမံခန့်ခွဲမှု"၊ " ရည်ရွယ်ချက်" (သို့)" အမိန့်များ" ကိုနှိုင်းယှဉ်ခြင်း
ကြွက်သားများ၏ "စွမ်းဆောင်ရည်" နှင့်အတူအဆင့်မြင့်စင်တာများ
ထို့နောက်ရည်ရွယ်ချက်များမှလွဲချော်မှုများ (သို့) လွဲချော်မှုမှန်သမျှကိုပြုပြင်ပါ
လှုပ်ရှားမှု။ spinocerebellum သည်ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်ပုံရသည်
ထိုကာလအတွင်းဒုတိယစက္ကန့်ပိုင်း၌ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏တည်နေရာ
ရှုပ်ထွေးသောလှုပ်ရှားမှုတစ်ခုနှင့်အညီပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများပြုလုပ်ရန်။ အကယ်၍
သင်ခဲတံတစ်ချောင်းကိုလက်လှမ်းမီသည်၊ ဥပမာ၊ ဤဒေသ" ဖွင့်ထားသည်
ဘရိတ်များ" သည်သင်၏ရှေ့သို့ရွေ့လျားမှုကိုရပ်တန့်ရန်လုံလောက်သည်
သင့်အားအချိန်လွန်သွားစေခြင်းထက်ရည်ရွယ်ထားသောနေရာကိုလက်ကမ်းပါ
မင်းရဲ့ပစ်မှတ် ဤအရာများဆက်လက်ချောမွေ့စေရန်သေချာသည့်ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ၊
တိကျသော, ညွှန်ကြားထားလှုပ်ရှားမှု, rap- များအတွက်အထူးသဖြင့်အရေးကြီးလှသည်
စာရိုက်ခြင်း၊ piing ကစားခြင်းကဲ့သို့ idly ပြောင်းလဲနေသော (phasic) လုပ်ဆောင်ချက်များ
ano, ဒါမှမဟုတ်အပြေး။

3. အဆိုပါ **cerebrocerebellum** စီမံကိန်းရေးဆွဲရေးအတွက်အခန်းကဏ္ဍနှင့် initiat
cortical motor သို့ input ထည့်ခြင်းဖြင့်စေတနာအလျောက်လုပ်ဆောင်ခြင်း
ဒေသများ။ ၎င်းသည်လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကိုသိမ်းဆည်းသော cerebellar ဒေသလည်းဖြစ်သည်
အမှတ်တရများ။

မကြာသေးမီကရှာဖွေတွေ့ရှိသော၎ well- အပြင်ကြောင်းအကြံပြု
ဖွဲ့စည်းထားသောလုပ်ဆောင်ချက်များ၊ cerebellum သည်ပိုမိုကျယ်ပြန့်သောတုံ့ပြန်မှုရှိသည်
ဦး နှောက်၏ ၀ ယ်ယူမှုကိုပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းခြင်းကဲ့သို့ဖြစ်နိုင်သည်
အာရုံခံထည့်သွင်းမှု သုတေသီများသည်လက်ရှိတွင်အဓိပ္ပာယ်ရှိစေရန်ကြိုးစားနေသည်
cerebellum နှင့်မကိုက်ညီသောအံ့သြဖွယ်တွေ့ရှိချက်အသစ်
မော်တာထိန်းချုပ်မှုတွင်ရိုးရာအခန်းကဏ္ဍ

cerebellar ရောဂါ၏အောက်ပါလက္ခဏာများဖြစ်နိုင်သည်
cerebellum ၏တည်ထောင်ထားသောမော်တာဆုံးရှုံးခြင်းကိုရည်ညွှန်းသည်
လုပ်ဆောင်ချက်: ဟန်ချက်မညီခြင်း၊ " မူးနေသောသင်္ဘောသား" သည်ကျဆင်းခြင်း
ရပ်တည်ချက်နှင့်မတည်မငြိမ်လမ်းလျှောက်ခြင်း၊ nystagmus (စည်းချက်၊ လှုပ်ခြင်း
မျက်စိလှုပ်ရှားမှုများကို); လျှော့ချကြွက်သားသံဒါပေမယ့်ဘယ်သူမျှမသွက်ချာပါဒ
be ကဲ့သို့ကဲ့သို့လျင်မြန်သောအပြောင်းအရွှေ့များကိုချောချောမွေ့မွေ့လုပ်ဆောင်ရန်စနစ်။
ဖွင့်ထားသောလက်ဖဝါးကိုတစ်လှည့်စီလျင်မြန်စွာမရိုက်နိုင်ပါ
အခြားတစ်ဖက်၏လက်ဖဝါးသို့မဟုတ်နောက်ကျောနှင့် ရပ်တန့်နိုင်စွမ်းမရှိခြင်း
အရိုးစုကြွက်သားများကိုလျင်မြန်စွာစတင်ပါ။ အစွန်အဖျားတစ်ခုတိုးစေသည်
တ လှည့်စီရွေ့လျားနေသောသွင်ပြင်လက္ခဏာ
ခြေလက်တစ်ဖက်သည်၎င်း၏ ဦး တည်ရာပန်းတိုင်သို့နီးကပ်လာသည်။ တစ် ဦး အဖြစ်
cerebellar ပျက်စီးမှုရှိသောသူသည်ခဲတံကိုကောက်ရန်ကြိုးစားသည်
ခဲတံကိုအချိန်လွန်ပြီးအလွန်အကျွံပြန်တိုက်ပါ၊ ထပ်လုပ်ပါ။
အောင်မြင်မှုကိုနောက်ဆုံးမရမချင်းဒီလမ်းကြောင်းအတိုင်းသွားပါ။ မဟုတ်ဘူး
ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိလုပ်ဆောင်ခြင်း မှလွဲ၍ တုန်လှုပ်ခြင်းကိုသတိပြုမိသည်
အဆိုပါ Basal ၏ရောဂါနှင့်ဆက်နွယ်သည့်အနားယူတုန်ခါမတူဘဲ
အထူးသဖြင့် Parkinson's nuclei၊

cerebellum နှင့် basal nuclei နှစ်ခုလုံးသည်စောင့်ကြည့်ပြီးထိန်းညှိသည်
motor cortex မှအမိန့်ပေးသော motor activity နှင့်တူသည်
Basal အရေးပါသည် cerebellum တိုက်ရိုက် effer- သြဇာလွှမ်းမိုးပါဘူး
မော်တာအာရုံခံများကို ent ။ သူတို့ဟာမတူညီတဲ့အခန်းကဏ္ဍ perform တွေကိုလုပ်ဆောင်ပေးမယ့် (for
ဥပမာ၊ cerebellum သည်ကြွက်သားလေသံကိုတိုးတက်စေသော်လည်း၊
basal nuclei ကတားစီးသည်) ၎င်းနှစ်ခုလုံးကိုသွယ်ဝိုက်။ ပြုပြင်ခြင်းဖြင့်လုပ်ဆောင်သည်
ဦး နှောက်ရှိအဓိကမော်တာစနစ်များကိုထုတ်ပေးသည်။ မော်တာ com-
တစ်ဦးအထူးသဖြင့်မိမိဆန္ဒအလျောက်လှုပ်ရှားမှုများအတွက် mand ယင်းမော်တာကနေပေါ်ပေါက်
cortex, ဒါပေမယ့်အဲဒီလုပ်ဆောင်ချက်ရဲ့အမှန်တကယ်ကွပ်ကဲမှုကိုညှိနှိုင်းသည်
ဤ subcortical ဒေသများအလိုက်မသိစိတ် သရုပ်ဖော်ရန်၊ သင်
သင်လမ်းလျှောက်လိုကြောင်းဆန္ဒအလျောက်ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်၊ သို့သော်သင်မလိုအပ်ပါ
မင်းရဲ့တိကျတဲ့ရွေ့လျားမှုအစီအစဉ်တွေကိုသတိရှိရှိစဉ်းစားပါ
ဒီရည်ရွယ်ချက်အတိုင်းပြီးမြောက်အောင်မြင်အောင်လုပ်ဆောင်ရမယ်။ ထုံး၊
ဆန္ဒအလျောက်လုပ်ဆောင်မှုများစွာကိုအမှန်တကယ်အလိုအလျောက်ထိန်းချုပ်ထားသည်။

ငါတို့ဆွေးနွေးတဲ့အခါမော်တာထိန်းချုပ်မှုအကြောင်းမင်းပိုလေ့လာလိမ့်မယ်
အခန်း ၈ တွင်အရိုးအကြောကြွက်သားဆိုင်ရာဇီဝကမ္မဗေဒကိုယခုကျွန်ုပ်တို့သွားနေသည်
ဦး နှောက်၏ကျန်ရှိသောအစိတ်အပိုင်းကို ဦး နှောက်ပင်မသို့ရွှေ့ရန်

ဦး နှောက်စတမ်း

အဆိုပါ **ဦးနှောက်ကို stem** ၏ပါဝင်ပါသည် **medulla, pons,** နှင့် **midbrain**
(ကြည့်ရှု ▲ စားပွဲတင် 5-2 နှင့် • ပုံ 5-7b) ။

ဦး နှောက်ပင်မသည်အရေးကြီးသောဆက်နွယ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည် ကျောရိုးနှင့်ပိုမြင့်သော ဦး နှောက်ဒေသများ

pe- ကြားအ ၀ င်အထွက်လမ်းကြောင်းအားလုံး
အကျိုးရှိသောရလဒ်များအတွက် ဦး နှောက် အမျှင်အနည်းငယ်မျှသာဖြတ်သွားသည်၊ သို့သော်
အရေးကြီးလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ဦး နှောက်ပင်မအတွင်းရှိ synapse အများစု
ထို့ကြောင့် ဦး နှောက်ကို stem ဟာအကြားအရေးပါသောချိတ်ဆက် link ကိုဖြစ်ပါတယ်
ကျန်တဲ့ ဦး နှောက်နဲ့ကျောရိုး။

ဦး နှောက်ပင်စည်၏လုပ်ဆောင်ချက်များမှာအောက်ပါတို့ပါဝင်သည်။

၁။ ဦး **နှောက်အာရုံကြောမကြီး** ၁၂ စုံမှအများစုသည် ပေါ်ထွက်လာသည်
ဦးနှောက်ကို stem (• ပုံ 5-20) ။ အဓိကချွင်းချက်တစ်ခုနှင့်၊
ဤအာရုံကြောများသည် ဦး ခေါင်းနှင့်လည်ပင်းနှစ်ခုလုံးကိုထောက်ပံ့ပေးသည်
အာရုံခံနှင့်မော်တာအမျှင်များ။ သူတို့သည်အမြင်အာရုံ၊ အကြားအာရုံအတွက်အရေးကြီးသည်။
အရသာ၊ အနံ့၊ မျက်နှာနှင့် ဦး ရေပြား၏အာရုံခံစားမှု၊ မျက်လုံးလှုပ်ရှားမှု
ဝါးခြင်း၊ မျိုချခြင်း၊ မျက်နှာအမူအရာနှင့်သွားရည်ကျခြင်း။ ဟိ
အဓိကခြွင်းချက်မှာ cranial nerve X, **vagus nerve ဖြစ်သည်။** အစား
ဦး နှောက်ပင်စည်အများစုနှင့်အတူ အခက်, ခေါင်းကိုဒေသများ innervating
အဆိုပါ thoracic နှင့်ဝမ်းဗိုက်အခေါင်းပေါက်ထဲမှာအာရုံကြောထောက်ပံ့ရေးကိုယ်တွင်းအင်္ဂါ။
vagus သည် parasympathetic အာရုံကြော၏အဓိကအာရုံကြောဖြစ်သည်

၂။ ဦး နှောက်ပင်စည်အတွင်း၌စုစည်းထားသောအာရုံကြောများစုပြုသည်
နှလုံးနှင့်သွေးကြောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုထိန်းချုပ်သောဌာနများ
လုပ်ဆောင်ချက်နှင့်များစွာသောအစာခြေဖျက်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များ။ အသုံးဝင်သောစုစည်းမှုတစ်ခုဖြစ်သည်
အဆိုပါ CNS အတွင်းအာရုံခံဆဲလ်အသေကောင်တနည်းတစ်ဦးအဖြစ်လူသိများသည်
စင်တာ, ထိုကဲ့သို့သောအဖြစ် အသက်ရှုလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာထိန်းချုပ်မှုစင်တာ ကဦးနှောက်ကို stem အတွက်,
တစ်ခုသို့မဟုတ်အတိုင်း နျူကလိယ (အများကိန်း အရေးပါ ထိုကဲ့သို့သော Basal အရေးပါကဲ့သို့) ။

၃။ ဦး နှောက်ပင်စည်သည်ကြွက်သားတုံ့ပြန်မှုများကိုထိန်းညှိရာတွင်အခန်းကဏ္ဍမှပါ ၀ င်သည်
မျှခြေနှင့်ကိုယ်ဟန်အနေအထားတွင်ပါ ၀ င်သည်။

၄။ အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ထားသောအာရုံခံကွန်ယက်များကိုကျယ်ပြန့်စွာခေါ်သည်
အဆိုပါ **reticular ဖွဲ့စည်းရေး** တစ်ခုလုံးကိုဦးနှောက်တစ်လျှောက်လုံးပြေး
ပင်စည်နှင့် thalamus ထဲသို့။ ဒီကွန်ရက်ကလက်ခံပြီး
အဝင်အာရုံခံ synaptic ထည့်သွင်းမှုအားလုံးကိုကျေးဇူးတင်သည်။ အမျှင်များတက်နေသည်
reticular ဖွဲ့စည်းမှုမှဆင်းသက်လာသောအချက်ပြများသည်အထက်သို့သယ်ဆောင်သည်
arousal နှင့်ဦးနှောက် cortex (ကိုသက်ဝင် • ပုံ 5-21) ။ ဒါတွေပါ
အမျှင်ဟာ compose **, reticular activating system (RAS)** အရာ
cortical နိုးကြားမှု၏အလုံးစုံအဆင့်ကိုထိန်းချုပ်ပြီးအရေးကြီးသည်။
တိုက်ရိုက်အာရုံစိုက်နိုင်စွမ်း၌တည်၏။ တစ်ဖန်အမျှင်များကျဆင်းလာသည်။
cortex မှ၊ အထူးသဖြင့်၎င်း၏မော်တာနေရာများသို့သက်ဝင်စေနိုင်သည်
RAS

၅။ အစဉ်အလာအုပ်ချုပ်သောစင်တာများသည်
မကြာသေးမီကပင် ဦး နှောက်ပင်စည်အတွင်း၌ဘေးတိုက်ထားခံရသည်
သက်သေအထောက်အထားများအရလှိုင်းသည်နှေးကွေးသောအိပ်စက်မှုကိုအထောက်အကူပြုသည်
အဆိုပါ hypothalamus မှသာဖြင့်။
ယခုငါတို့အိပ်စက်ခြင်းနှင့်အခြားအခြေအနေများကိုစစ်ဆေးလိမ့်မည်။
အသေးစိတ်၌ကြောက်ရွံ့ခြင်း

အိပ်စက်ခြင်းသည်တက်ကြွသောလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖြစ်သည် လှိုင်းနှုန်းနှေးကွေးသောကာလများ နှင့်ဝိရောဓိအိပ်စက်ခြင်း။

ဝိညာဏ် ဟူသောအသုံးအနှုန်းသည် **ပုဂ္ဂိုလ်၏အသိအမြင်** ကိုရည်ညွှန်းသည်
ပြင်ပကမ္ဘာနှင့်မိမိကိုယ်ကိုယ်၊ အတွင်းစိတ်ကိုသိခြင်းအပါအ ၀ င်
ကိုယ်ပိုင်စိတ်ရှိသောကမ္ဘာ၊ ဆိုလိုသည်မှာအတွေးများကိုသတိရှိခြင်း၊
ceptions, အိပ်မက်များ, ဒါပေါ်မှာ။ နောက်ဆုံးအဆင့်ဖြစ်သော်လည်း
အသိဉာဏ်သည် ဦး နှောက် cortex နှင့်ကြမ်းတမ်းသောအာရုံခံစားမှုတွင်ရှိသည်
thalamus၊ သတိရှိသောအတွေ့အကြုံမှအသိအမြင်ကိုတွေ့ရှိသည်
အစိတ်အပိုင်းများစွာ၏ပေါင်းစည်းလုပ်ဆောင်မှုပေါ်မူတည်သည်

[illegible]
မှ command ကိုအချက်ပြတင်ဆောင်ဦးနှောက်နှင့်အထွက်အမျှင် အာရုံကြောသိပ္ပံ