

REŠITVE:

Zapise za proteine se najde na Genbanku, z uporabo imena/kratice in filtra za določeno vrsto. Le GRIN1 za hobotnico se lažje poišče z uporabo pBLAST, ker ima drugačno ime.

Poravnave se naredi s Clustal Omega, podatke filogenetskega drevesa pa se vnese v Phylo.io za vizualizacijo.

Spodaj so podani zapisi za posamezne proteine in vrste.

Podana so tudi filogenetske drevesa za posamezen protein. Naložena v formatu png kot svoje datoteke.

Podani so tudi odgovori na vprašanja.

1. FOXP2

>clovek-**forkhead box protein P2 isoform I [Homo sapiens]**

```
MMQESATETISNSSMNQNGMSTLSSQLDAGSRDGRSSGDTSSSEVSTVELLHLQQQQALQA  
ARQLLLQQQTSGLKSPKSSDKQRPLQVPVSVAMMTPQVITPQQMQQILQQQVLSPPQLQA  
LLQQQQAVMLQQQQLQEFYKKQEQQLHLQLLQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ  
QQQQQQQQQQQQQQQQHPGKQAKEQQQQQQQQQQQLAAQQLVFQQQLLQMQLQQQQ  
HLLSLQRQGLISIPPGQAALPVQSLPQAGLSPAEIQQLWKEVTGVHSMEDNGIKHGGLDIT  
NNSSTTSSTNSKASPPITHHSIVNGQSSVLSARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCKWPGCE  
SICEDFGQFLKHLNNEHALDDRSTAQCRVQMQRVQQLQLEIQLSKERERLQAMMTHLMRPS  
EPKPSPLNLSVVTMSKNMLETSPQSLPQTPTTPTAPVTPITQGPSVITPASVNVGAIRR  
RHSDKYNIPMSSEIAPNYEFYKNADVRRPPFTYATLIRQAIMESSDRQLTLNEIYSWFTRTFAYF  
RRNAATWKNVAVRHNLHLKCFVRVENVKGAVWTVDEVEYQKRRSQKITGSPTLVKNIPTSL  
GYGAALNASLQAALAESSLPPLSNPGLINNASSGLLQAVHEDLNGSLDHIDSNGNSSPGCSP  
QPHIHSIHVKEEPVIAEDEDPCMSLVTTANHSPELEDDREIEEEPLSEDL
```

>simpanz-**FOXP2 protein [Pan troglodytes]**

```
MMQESATETISNSSMNQNGMSTLSSQLDAGSRDGRSSGDTSSSEVSTVELLHLQQQQALQA  
ARQLLLQQQTSGLKSPKSSDKQRPLQVPVSVAMMTPQVITPQQMQQILQQQVLSPPQLQA  
LLQQQQAVMLQQQQLQEFYKKQEQQLHLQLLQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ  
QQQQQQQQQQQQQQQQHPGKQAKEQQQQQQQQQQQLAAQQLVFQQQLLQMQLQQQQ  
QHLLSLQRQGLISIPPGQAALPVQSLPQAGLSPAEIQQLWKEVTGVHSMEDNGIKHGGLDIT  
TNNSSSTTSSTNSKASPPITHHSIVNGQSSVLSARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCKWPGC  
ESICEDFGQFLKHLNNEHALDDRSTAQCRVQMQRVQQLQLEIQLSKERERLQAMMTHLMRPS  
SEPKPSPLNLSVVTMSKNMLETSPQSLPQTPTTPTAPVTPITQGPSVITPASVNVGAIRR  
RRHSDKYNIPMSSEIAPNYEFYKNADVRRPPFTYATLIRQAIMESSDRQLTLNEIYSWFTRTFAY  
FRRNAATWKNVAVRHNLHLKCFVRVENVKGAVWTVDEVEYQKRRSQKITGSPTLVKNIPTSL  
LGYGAALNASLQAALAESSLPPLSNPGLINNASSGLLQAVHEDLNGSLDHIDSNGNSSPGCS  
PQPHIHSIHVKEEPVIAEDEDPCMSLVTTANHSPELEDDREIEEEPLSEDL
```

>hobotnica-**forkhead box protein P2 isoform X1 [Octopus vulgaris]**

```
MMLAAQQGLNPQQMQQLLQQQLLNPNQLQQVMQQQTLLLQQQQQQKLQEQLLHQLNEQL  
QLNILQQSLLQQQQQQQQPQQNVSGVQSGPLHSSVTASEKNKNSKQMKQRMHELISQQ  
QQLIQIQFQQRQFLLSQGIGLVQPFQVPTAMSPAEIQQLWKEVASQSGIDGSVDSKNHLN  
GMATLATSVAQAAVAASVTSASMNPLLQTSSYLNGIPDGYLLSGGLGGSLLNQSVAVSIKQ  
EQEASSPSHPLFRHGVCKWPGCDTPNEDFPFIFIKHLNSEHQLDDRSTAQARVQMQRVSQL
```

EIQLIREKDLLQAMMQHLHMKPQVDKSDIILPVLPKQQPHQQQQQTQQALQQAHMDITSQL
PSIPPLSNASNVPLLTSTPAMSLSPTTTTCTSPQMVISTAHPAHSPVQQSPQHQQQASSVGP
IRRRVSDKCNLPISAEIQRNREFYRTTDRPPFTYASLRQAIIESPHRQLTLSEIYQWFANTFA
YFRRNEATWKNVHRHNLHLKCFMRVENVKGAVWTVDEVEFYKRRPQKLSGNLSMKSSNI
NQDPSLFGDNLNASLRAALGENNLSLIANGQLSAGGVDGVEDLSMKSQGSHLGNLNTESIS
EEELLSIKQEPPCEIESNGMNHSSSLLRPSELAMLSSPDPGLMSSSETATMVGGALKSSLM
VGGASKSSVMCNHASDHDMSPSIMCPTSNPSSLCASTADGPSSMCSVSSETAAMSQASDP
CPSPTDSVATTEAKDSAIDFSMVDEAPPPPTSSSPPPPSPVVSASDRLESNVRNPSSSASH
LASHSPDA

>vrana-**PREDICTED: forkhead box protein P2 [Corvus brachyrhynchos]**

MMQESATETISNSSMNQNGMSTLSSQLDAGSRDGRSSGDTSTEVSSTVELLHLQQQQALQA
ARQLLLQQQTSGLKSPKGSEKQRPLQVPVSVAMMTPQVITPQQMQQILQQQVLSPPQLQA
LLQQQQAVMLQQQQLQEFYKKQQEQLHLQLLQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ
QQQQQQQQQQQQQQQHPGKQAKEQQQQQQQQQQQLAGPQACLXXXXXLISIPPGQSALP
VQSLPQAGLSPAIEIQLWKEVTGVHSMEDNGIKHGGLDLTTNNSSTTSSTTSKASPPITHH
SIVNGQSSVLNARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCKWPGCESVCEDFGQFLKHLNNEHALD
DRSTAQCRVQMQRVQPLEIQLSKERERLQAMMTHLHMRPSEPSPKPLNLVSSVTMSKN
MLETSPQSLPQTPTTPTAPVTPITQGPSVITPASVPNVGAIARRRHSKYNIPMSSEIAPNYEFY
KNADVRRPPFTYATLRQAIMESSDRQLTLNEIYSWFTRTFAYFRRNAATWKNVHRHNLHLKCF
FVRVENVKGAVWTVDEVEYQKRRSQKITGSPTLVKNIPTSLGYGAALNASLQAALAESSLPL
LSNPGLINNASSGLLQAVHEDLNGSLDHIDSNSSPGCSPQPHIHSIHVKEEPVIAEDEDPCP
MSLVTTANHSPELEDDREIEEEPLSEDL

>delfin-**forkhead box protein P2 isoform X1 [Tursiops truncatus]**

MMQESATETISNSSMNQNGMSTLSSQLDAGSRDGRSSGDTSSSEVSTVELLHLQQQQALQA
ARQLLLQQQTSGLKSPKSSDKQRPLQELLPETKLCVCGHSSGDGHPHNTFAVPVSVAMMT
PQVITPQQMQQILQQQVLSPPQLQALLQQQQAVMLQQQQLQEFYKKQQEQLHLQLLQQQ
QQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQHPGKQAKEQQQQQQQLAAQQLVF
QQQLLQMQQLQQQQLHLLSLQRQGLISIPPGQAALPVQSLPQAGLSPAIEIQLWKEVTGVHS
MEDNGIKHGGLDLTTNNSSTTSPTASKASPPITHHSMVNGQSSVLNARRDSSSHEETGAS
HTLYGHGVCKWPGCESICEDFGQFLKHLNNEHALDDRSTAQCRVQMQRVQLEIQLSKER
ERLQAMMTHLHMRPSEPSPKPLNLVSSVTMSKNMLETSPQSLPQTPTTPTAPVTPITQG
PSVITPASVPNVGAIARRRHSKYNIPMSSEIAPNYEFYKNADVRRPPFTYATLRQAIMESSDRQ
LTLNEIYSWFTRTFAYFRRNAATWKNVHRHNLHLKCFVRVENVKGAVWTVDEVEYQKRRS
QKITGSPTLVKNIPTSLGYGAALNASLQAALAESSLPLLSNPGLINNTSSGLLQAVHEDLNGSL
DH

>slon-**forkhead box protein P2 [Loxodonta africana]**

MMQESATETISNSSMNQNGMSTLSSQLDAGSRDGRSSGDTSSSEVSTVELLHLQQQQALQA
ARQLLLQQQTSGLKSPKSSDKQRPLQVLLPETKLCVCGFSSGNHGPYNTLTPVSVAMMT
PQVITPQQMQQILQQQVLSPPQLQALLQQQQAVMLQQQQLQEFYKKQQEQLHLQLLQQQ
QQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQQHPGKQAKEREQQQQQQQQQLAA
QQLVFQQQLLQMQQLQQQQLHLLSLQRQGLISIPPGQAALPVQSLPQAGLSPAIEIQLWKEV
TGVHSMEDNGIKHGGLDLTTNNSSTTSSTTSKASPPITHHSIVNGQSSVLNARRDSSSHEE
TGACHTLYGHGVCKWPGCESICEDFGQFLKHLNNEHALDDRSTAQCRVQMQRVQLEIQL
SKERERLQAMMTHLHMRPSEPSPKPLNLVSSVTMSKNMLETSPQSLPQTPTTPTAPVTP

ITQGPSVITPASVPNVGAIRRRHSDKYNIPMSSEIAPNYEFYKNADVRPPFTYATLIRQAIMES
SDRQLTLNEIYSWFTRTFAYFRRNAATWKNVRHNL SLHKCFVRVENVKGAVWTVDEVEYQ
KRRSQKITGSPTLVKNIPTSLGYGAALNASLQAALAESSLP LLSNPGLINNASSGLLQAVHED
LNGSLDHIDSNGNSSPGCSPQPHIHSIHVKEEPVIAEDED CPMSLVTTANHSPELEDDREIEE
EPLSEDL

2. Sinaptotagmin -1

>clovek-**synaptotagmin-1 isoform 1 [Homo sapiens]**

MVSESHHEALAAPPVTTVATVLP SNATEPASPGEKEDAFSKLKEKFMNELHKIPLPPWALIA
IAIVAVL
LVLTCFCICKKCLFKKKNKKKGKEKGGKNAINMKDVKDLGKTMKDQALKDDDAETGLTDG
EEKEEPKEE
EKLGLQYSLDYDFQNNQLLVGIIQAAELPALDMGGTSDPYVKVFLLPDKKKKFETKVHRKTL
NPVFNEQ
FTFKVPYSELGGKTLVMAVYDFDRFSKHDIIGEFKVP MNTVDFGHVTEEWRDLQSAEKEEQ
EKLGDICFS
LRYVPTAGKLTVVILEAKNLKMDVGGLSDPYVKIHLMQNGKRLKKKKTTIKNTLN PYYNES
FSFEVPF
EQIQKVQVVVTVLDYDKIGKND AIGKVFVGYNSTGAELRHWSDMLANPRRPIAQWHTLQVE
EEVDAMLAVKK

>simpanz-**synaptotagmin-1 isoform X1 [Pan troglodytes]**

MVSESHHEALAAPPVTTVATVLP SNATEPASPGEKEDAFSKLKEKFMNELHKIPLPPWALIA
IAIVAVL
LVLTCFCICKKCLFKKKNKKKGKEKGGKNAINMKDVKDLGKTMKDQALKDDDAETGLTDG
EEKEEPKEE
EKLGLQYSLDYDFQNNQLLVGIIQAAELPALDMGGTSDPYVKVFLLPDKKKKFETKVHRKTL
NPVFNEQ
FTFKVPYSELGGKTLVMAVYDFDRFSKHDIIGEFKVP MNTVDFGHVTEEWRDLQSAEKEEQ
EKLGDICFS
LRYVPTAGKLTVVILEAKNLKMDVGGLSDPYVKIHLMQNGKRLKKKKTTIKNTLN PYYNES
FSFEVPF
EQIQKVQVVVTVLDYDKIGKND AIGKVFVGYNSTGAELRHWSDMLANPRRPIAQWHTLQVE
EEVDAMLAVKK

>hobotnica- **synaptotagmin-1 isoform X1 [Octopus vulgaris]**

MPAYLSDTLRLRRDAAAKDSADEVTTVADDNGASGVETSTKPTKQNGIDKIMDEALHELEK
LPIWAIL
ICAGVLLFLVCAAYCCCKRICRRRKKKDGKGLKGAVDLRSVQILGNSIKEKVQPDLEELQMN
MEENEDA
ESTKSEVKLGKLQYSMDYDFQKGELTVNVIQAADLPGMDMSGTSDPYVKVYLMPDKKKKFE
TKVHRKTLN
PVFNESFTFKNVPYADITGKTLIFAIYDFDRFSKHDIIGEFKVP MNTVDFGHVTEEWRDLTSPD
NDAEKE
NKLGDICFSLRYVPTAGKLTVVILEAKNLKMDVGGLSDPYVKISLMLNGKRIKKKKTTIKCT
LN PYYN
ESFAFEVPFEQIQKVSLEYITVVDYDRIGTSEPIGRTFLGCNSTGT ELRHWSDMLANPRRPIAQ
WHTLQEV
PEKN

>vrana- **PREDICTED: synaptotagmin-1 isoform X1 [Corvus brachyrhynchos]**

MVSESHHEALAAPPATTVAPAPPSNVTEPASPGGGGGKEDAFSKLKEKFMNELNKIPLPPW
ALIAIAIVA
VLLILTCCFCLCKKCLFKKKKNKKKGKEKGGKNAINMKDVKDLGKSMKDQALKDDDAETGLTD
GEEKEEAK
EVEKLGKIQYSLDYDFQNNQLLVGIIQAAELPALDMGGTSDPYVKVFLLPDKKKKYETKVHRK
TLNPVFN
EQFTFKVPYSELGGKTLVMAVYDFDRFSKHDIIGEYKVAMNTVDFGHVTEEWRDLQSAEKE
EQEKLGDIC
FSLRYVPTAGKLTVVILEAKNLKKMDVGGLSDPYVKIHLMQNGKRLKKKKTTIKKNTLNPYYN
ESFSFEV
PFEQIQKVQIVVTVLDYDKIGKNDIGKVFVGYNSTGAELRHWSDMLANPRRPIAQWHTLQP
EEVDAMLAVKK

>delfin- **synaptotagmin-1 [Tursiops truncatus]**

MVSESHHEALAAPPITTAATVLPNNATEPASPGEGKEDGFSKLKEKFMNELHKIPLPPWALIAI
AVVAVL
LVLTCFCICKKCLFKKKKNKKKGKEKGGKNAINMKDVKDLGKTMKDQALKDDDAETGLTDG
EEKEEPKEE
EKLKGLQYSLDYDFQNNQLLVGIIQAAELPALDMGGTSDPYVKVFLLPDKKKKFETKVHRKTL
NPVFNEQ
FTFKVPYSELGGKTLVMAVYDFDRFSKHDIIGEFKVPMTNTVDFGHVTEEWRDLQSAEKEEQ
EKLGDICFS
LRYVPTAGKLTVVILEAKNLKKMDVGGLSDPYVKIHLMQNGKRLKKKKTTIKKNTLNPYYNES
FSFEVPF
EQIQKVQVVVTVLDYDKIGKNDIGKVFVGYNSTGAELRHWSDMLANPRRPIAQWHTLQVE
EEVDAMLAVKK

>slon- **synaptotagmin-1 isoform X1 [Loxodonta africana]**

MVSESHHEALAAPPVTTVATVLANNATEPASPGEGKEDAFSKLKEKFMNELHKIPLPPWALIA
IAIVAVL
LVLTCFCICKKCLFKKKKNKKKGKEKGGKNAINMKDVKDLGKTMKDQALKDDDAETGLTDG
EEKEEPKEE
EKLKGLQYSLDYDFQNNQLLVGIIQAAELPALDMGGTSDPYVKVFLLPDKKKKFETKVHRKTL
NPVFNEQ
FTFKVPYSELGGKTLVMAVYDFDRFSKHDIIGEFKVPMTNTVDFGHVTEEWRDLQSAEKEEQ
EKLGDICFS
LRYVPTAGKLTVVILEAKNLKKMDVGGLSDPYVKIHLMQNGKRLKKKKTTIKKNTLNPYYNES
FSFEVPF
EQIQKVQVVVTVLDYDKIGKNDIGKVFVGYNSTGAELRHWSDMLANPRRPIAQWHTLQVE
EEVDAMLAVKK

3. GRIN1

>clovek- **glutamate receptor ionotropic, NMDA 1 isoform X2 [Homo sapiens]**

MSTMRLTLALLFSCSVARAACDPKIVNIGAVLSTRKHEQMFREAVNQANKRHGSKIQLNA
TSVTHKPN

AIQMALSVCEDLISSQVYAILVSHPPTPNDHFTPTPVSYTAGFYRIPVLGLTTRMSIYSDKSIHL
SFLRT
VPPYSHQSSVWFEMMRVYSWNHIILLVSDDEHGRAAQKRLETLLERESKAEKVLQFDPGT
KNVTALLMEAKELEARVILSASEDDAATVYRAAAMLNMTGSGYVWLVGEREISGNALRYAP
DGILGLQLINGKNESAH
ISDAVGVAQAVHELLEKENITDPPRGCVGNTNIWKTGPLFKRVLMSKYADGVTGRVEFNE
DGDRKFAN
YSIMNLQNRKLVQVGIYNGTHVIPNDRKIIWPGGETEKPRGYQMSTRLKIVTIHQEPFVYVKP
TLSDGTC
KEEFTVNGDPVKKVICTGPNDTSPGSPRHTVPQCCYGFCIDLLIKLARTMNFTYEHLVADG
KFGTQERV
NNSNKKEWNGMMGELLSGQADMIVAPLTINNERAQYIEFSKPFKYQGLTILVKKEIPRSTLDS
FMQPFQS
TLWLLVGLSVHVAVMLYLLDRFSPFGRFKVNSEEEEEEDALTLSSAMWFSWGVLLNSGIGEG
APRSFSAR
ILGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVLDREPERITGINDPRLRNPSDKFIYATVKQSSVDIYFRR
QVELS
TMYRHMEKHNYESAAEAIQAVRDNKLHAFIWDSAVLEFEASQKCDLVTTGELFFRSGFGIGM
RKDSPWKQNVSLSILKSHENGFMEDLDKTWVRYQECDSRSNAPATLTFENMAGVFMLVAG
GIVAGIFLIFIEIAYKRH
KDARRKQMQLAFAAVNVWRKNLQDRKSGRAEPDPKKKATFRAITSTLASSFKRRRSSKDTQ
YHPTDITGP
LNLSDPSVSTVV

>simpanz- **glutamate receptor ionotropic, NMDA 1 isoform X1 [Pan troglodytes]**

MSTMRLTLALLFSCSVARAACDPKIVNIGAVLSTRKHEQMFREAVNQANKRHGSKIQLNA
TSVTHKPN
AIQMALSVCEDLISSQVYAILVSHPPTPNDHFTPTPVSYTAGFYRIPVLGLTTRMSIYSDKSIHL
SFLRT
VPPYSHQSSVWFEMMRVYSWNHIILLVSDDEHGRAAQKRLETLLERESKSKKRNYENLDQ
LSYDNKRGPKAEKVLQFDPGTKNVTALLMEAKELEARVILSASEDDAATVYRAAAMLNMTG
SGYVWLVGEREISGNAL
RYAPDGILGLQLINGKNESAHISDAVGVAQAVHELLEKENITDPPRGCVGNTNIWKTGPLFK
RVLMSK
YADGVTGRVEFNEDGDRKFANYSIMNLQNRKLVQVGIYNGTHVIPNDRKIIWPGGETEKPRG
YQMSTRLK
IVTIHQEPFVYVKPTLSDGTCKEEFTVNGDPVKKVICTGPNDTSPGSPRHTVPQCCYGFCIDL
LIKLART
MNFTYEHLVADGKFGTQERVNNSNKKEWNGMMGELLSGQADMIVAPLTINNERAQYIEFS
KPFKYQGLTILVKKEIPRSTLDSFMQPFQSTLWLLVGLSVHVAVMLYLLDRFSPFGRFKVNS
EEEEEDALTLSSAMWF
SWGVLNSGIGEGAPRSFSARILGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVLDREPERITGINDPRL
RNPSDKF
IYATVKQSSVDIYFRRQVELSTMYRHMEKHNYESAAEAIQAVRDNKLHAFIWDSAVLEFEAS
QKCDLVTT
GELFFRSGFGIGMRKDSPWKQNVSLSILKSHENGFMEDLDKTWVRYQECDSRSNAPATLTF
ENMAGVFMLVAGGIVAGIFLIFIEIAYKRHKDARRKQMQLAFAAVNVWRKNLQDRKSGRAEP
DPKKKATFRAITSTLAS
SFKRRRSSKDTSTGGGRGALQNQKDTVLPRAIEREEGQLQLCSRHRES

>hobotnica- **glutamate receptor ionotropic, NMDA 1-like isoform X1 [Octopus vulgaris].
Najde blast ker je drugo ime**

MATHRTAGIFWLFYFTFFMTALSSESAQPM DVYTIGGVLSSREHQQIFDEAIEHVNQKSSKS
NIIFNST
SILMNANPIRSALSICEDLIPNRVYVVIASHPYDSDQSPISVSYTCGFYNIPVIGISSRESVYSD
NNVHN
SFIRTVPPYFHQAEIWIKILQSFKWTQVMFIYSRDEDGQAILSHFQTLAKAEGISIEKTIRIFPGV
ENYT
DSLVSLKTLQSRVILLYALKEDSERIFTDAGDLELTSTGYAWLVTEQSLQASNIPVGTGLGTQLIN
GTNEA
AHIQDSISLISQAFVRLRKEMNISEPLSQCTEINMPWYEGKTLQYLKTGYLEDGVTGQVSN
LDGDRKN
PVYNIMNVQQTRTVAVGIYGSIKKPQGENPLAMAENINIVWPGNTHKQPEGLRKTTHLKVV
TIQEEPI
NKRPIPKGEACDSEEVFCPHTDKSTGNLTDYCKGYCIDLLKNLSTRVNFTFELHLSENTY
GSFERRNG
SSDKKWNGMIGELVSGEADMIMAPLTINPERAQHIDFSKPFKYQGLTILVKKTRKDSSLASFL
QPFQDTL
WILVGLSVHVALVLYLLDRFSPFGRFKLAKSDDEEDALNLSSAMWFAWGVLLNSGIGEGT
PRFSARV
LGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVDRPEASISGIDDPRLRNPQENFKYATVKKSAVEMYFK
RQVELST
MYRTMETRNYNTAEEAIDDVRKGLQAFIWDSSRLEFEAANDCELVTAGELFGRSGYGIGLR
KHSPWTQE
ISLSILSFHESGFMEDLDSKWILVESHNCPERDSSPATLGLTNMAGVFMVAGGIVAGVLLIFV
EILYKR
HRGMKEKELELARNAADRWRGNIEKRRTLQTLQKQREAEQKLSQFSKMPITPTPTSMNPT
ALSVGTPAG
VIVGGMSQTHPTPPKPAVLLQRGNSQTCGAPYPSDAETMGNVTGSSRPVTPGPEASVPTY
PMVSDSTYANPAHLDDIL

>vrana- **PREDICTED: LOW QUALITY PROTEIN: glutamate receptor ionotropic, NMDA 1
[Corvus brachyrhynchos]**

MSIYSDKSIHLSFLRTVPPYSHQANVWFEMMRVFNWNHVLIVSDDHEGRAAQKKLETLL
KESKSKKR
NYENLDQLSYDNKRGPKAEKVLQFDPGTKNVTSLLEAKELEARVIILSASEDDAATVYRSAA
MLNMTGS
GYVWLVGEREISGNALRYAPDGVIGLQLINGKNESAHISDAVAVVAQAVHDLFEKENITDPPR
GCVGNTN
IWKTGPLFKRVLMSKYSEGVTGRVEFNEDGDRKFANYSIMNLQNRKLVQVGIYNGSNVLT
NDRKIIWPG
GETEKPQGYQMSTKLKIVTIHQEPFVYVKTQADGTCREEFTINGDPVKKVFCTGPNETIPG
RPTVALCC
YGFCIDLLIRLAGVMNFTYEVHLVADGKFGTQERVNNSNKKKEWNGMMGELLSSGQAAMLVAP
LTINNERAQYIEFSKPFKYQGLTILVKKKEIPRSTLDSFMQPFQSTLWLLVGLSVHVVAVMLYLLD
RFSPFGRFKVNSEE
EEEDALTLSSAMWFXFLNSGIGEGAPRSFSARILGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVDRPE
ERITGIN
DPRLRNPSPDKFIYATVKQSSVDIYFRRQVELSTMYRHMEKHNYESAAEAIQAVRDNKLHAFI
WDSAVLEF

EASQKCDLVTTGELFFRSGFGIGMRKDSPWKQNVSLAILKSHENGFMEDLDKTWVRYQEC
DSRSNAPATLTFENMAGVFMVLVAGGIVAGIFLIFIEIAYKRHKDARRKQMQLAFAAVNWRKN
LQRELRRRSKCIPEHAL
RTSGIHFGYPRAVAEPDLVTASPVGKVTLIGTKAIGEDSLPAPCPTR

>delfin- **glutamate receptor ionotropic, NMDA 1 isoform X1 [Tursiops truncatus]**

MSTMRLTLALLFSCSFARAACDPKIVNIGAVLSTRKHEQMFREAVNQANKRHGSKWIKLNA
TSVTHKPN
AIQMALSVCEDLISSQVYAILVSHPTPNDHFTPTVSYTAGFYRIPVGLTTRMSIYSDKSIHL
SFLRT
VPPYSHQSSVWFEMMRVYSWNHIILLVSDDHEGRAAQKRLETLLERESKSKKRNYENLDQ
LSYDNKRGPKAEKVLQFDPGTKNVTALLMEARELEARVIVLSASEDDAATVYRAAAMLNMT
GSGYVWLVGEREISGNALRYAPDGIIGLQLINGKNESAHISDAVGVAQAVHELLEKENITDPP
RGCVGNTNIWKTGPLFKRVLMSK
YADGVTGRVEFNEDGDRKFANYSIMNLQNRKLVQVGIYNGTHVIPNDRKIIWPGGETEKPRG
YQMSTRLK
IVTIHQEPFVYVKPTLSDGTCKEFTVNGDPVKKVICTGPNDTSPGSPRHTVPQCCYGFCIDL
LIKLART
MNFTYEVHLVADGKFGTQERVNNSNKKEWNGMMGELLSGQADMIVAPLTINNERAQYIEFS
KPFKYQGLTILVKKEIPRSTLDSFMQPFQSTLWLLVGLSVHVAVMLYLLDRFSPFGRFKVNS
EEEEEDALTSSAMWF
SWGVLNSGIGEGAPRSFSARILGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVDRPEERITGINDPRL
RNPSDKF
IYATVKQSSVDIYFRRQVELSTMYRHMEKHNYESAAEAIQAVRDNKLHAFIWDSAVLEFEAS
QKCDLVT
GELFFRSGFGIGMRKDSPWKQNVSLSILKSHENGFMEDLDKTWVRYQECDSRSNAPATLTF
ENMAGVFMVLVAGGIVAGIFLIFIEIAYKRHKDARRKQMQLAFAAVNWRKNLQDRKSGRAEP
DPKKKATFRAITSTLAS
SFKRRRSSKDTSTGGGRGALQNQKDTVLPRAIEREEGQLQMCARHRES

>slon- **glutamate receptor ionotropic, NMDA 1 isoform X1 [Loxodonta africana]**

MSTMRLTLALLFSCSFARAACDPKIVNIGAVLSTRKHEQMFREAVNQANKRHGSKWIKLNA
TSVTHKPN
AIQMALSVCEDLISSQVYAILVSHPTPNDHFTPTVSYTAGFYRIPVGLTTRMSIYSDKSIHL
SFLRT
VPPYSHQSSVWFEMMRVYNWNHIILLVSDDHEGRAAQKRLETLLERESKSKKRNYENLDQ
LSYDNKRGPKAEKVLQFDPGTKNVTALLMEARELEARVIVLSASEDDAATVYRAAAMLNMTG
SGYVWLVGEREISGNALRYAPDGIIGLQLINGKNESAHISDAVGVAQAVHELLEKENITDPPR
GCVGNTNIWKTGPLFKRVLMSK
YADGVTGRVEFNEDGDRKFANYSIMNLQNRKLVQVGV
YNGTHVIPNDRKIIWPGGETEKPRGYQMSTRLKIVTIHQEPFVYVKPTLNDGTCKEFTVNG
DPVKKVICTGPNDTSPGSPRHTVPQCCYGFCIDLLIKLART
MNFTYEVHLVADGKFGTQERVNNSNKKEWNGMMGELLSGQADMIVAPLTINNERAQYIEFS
KPFKYQGLTILVKKEIPRSTLDSFMQPFQSTLWLLVGLSVHVAVMLYLLDRFSPFGRFKVNS
EEEEEDALTSSAMWF
SWGVLNSGIGEGAPRSFSARILGMVWAGFAMIIVASYTANLAAFLVDRPEERITGINDPRL
RNPSDKF
IYATVKQSSVDIYFRRQVELSTMYRHMEKHNYESAAEAIQAVRDNKLHAFIWDSAVLEFEAS
QKCDLVT

GELFFRSGFGIGMRKDSPWKQNVLSILKSHENGFMEDLDKTVVRYQECDSRSNAPATLTF
ENMAGVFMVLVAGGIVAGIFLIFIEIAYKRHKDARRKQMLAFAAVNVWRKNLQDRKSGRAEP
DPKKKATFRAITSTLAS
SFKRRRSSKDTQYHPTDITGPLNLSDPSVSTVV

ODGOVORI NA VPRAŠANJA:

- Ali se filogenetska drevesa posameznih proteinov ujemajo s pričakovano evlucijsko sorodnostjo organizmov?

Filogenetska drevesa se v veliki meri ujemajo s pričakovanimi razmerji, saj v vseh treh primerih hobotnica (mehkužec) predstavlja najbolj oddaljeno skupino, ki se prva loči od ostalih organizmov. Prav tako se vrana (ptica) dosledno odcepi pred sesalci, kar odraža dejstvo, da so si sesalci med seboj bolj sorodni kot s ptiči. V drevesih FOXP2 in sinaptotagmina opazimo pričakovano tesno sorodnost med človekom in šimpanzom.

- Ali različni proteini dajejo podobno filogenetsko sliko ali med njimi opazimo razlike?

Čeprav vsi trije proteini kažejo podobno splošno strukturo (hobotnica - vrana - sesalci), se pojavljajo razlike v razporeditvi znotraj sesalcev. Pri proteinu GRIN1 opazimo nenavadno združevanje, kjer sta šimpanz in delfin v eni veji, človek in slon pa v drugi, kar ne ustreza klasični taksonomiji. Pri FOXP2 in sinaptotagminu sta človek in šimpanz pravilno združena, se pa razlikuje položaj slona in delfina.

- Kaj lahko iz rezultatov sklepamo o evlucijski ohranjenosti mehanizmov živčnega sistema?

Prisotnost teh specifičnih proteinov pri tako raznolikih taksonih (od mehkužcev, kot je hobotnica, do primatov) priča o izjemni evlucijski ohranjenosti temeljnih molekularnih mehanizmov živčnega sistema. To pomeni, da so osnovni gradniki za sinaptični prenos (Sinaptotagmin), nevronska plastičnost (GRIN1) in komunikacijo (FOXP2) nastali zgodaj v evluciji in se ohranili skozi milijone let.

- Ali podobno kompleksno vedenje nujno pomeni tudi podobna proteinska zaporedja?

Podobno kompleksno vedenje ne pomeni nujno podobnih proteinskih zaporedij. Recimo vrana, delfin in hobotnica vsi kažejo visoko stopnjo inteligence, vendar njihovi proteini na drevesih ne tvorijo skupne skupine. Zaporedja še vedno primarno odražajo filogenetsko poreklo organizma in ne njegove stopnje vedenjske kompleksnosti. To kaže, da lahko podobne funkcije v naravi nastanejo z različnimi genetskimi prilagoditvami ali pa so rezultat konvergentne evlucije na ravni sistemov, ne nujno identičnih zaporedij posameznih proteinov.

- Kako na interpretacijo rezultatov vplivajo nepopolne anotacije in unreviewed zapisi?

Nepopolni podatki ali napačno napovedana zaporedja (pogosto pri "unreviewed" zapisih v bazah, kot je UniProt ali GenBank) lahko znatno popačijo interpretacijo. To je verjeten razlog za nenavadno razporeditev v drevesu GRIN1, kjer bi lahko napaka v zaporedju ali nepopolna anotacija povzročila, da se organizmi združujejo na način, ki ne odraža njihove dejanske evlucijske poti. Izven virov je znano, da avtomatsko

generirana zaporedja pogosto vsebujejo napake, ki jih šele ročni pregled (Swiss-Prot) odpravi, kar zagotavlja večjo zanesljivost filogenetskih analiz.