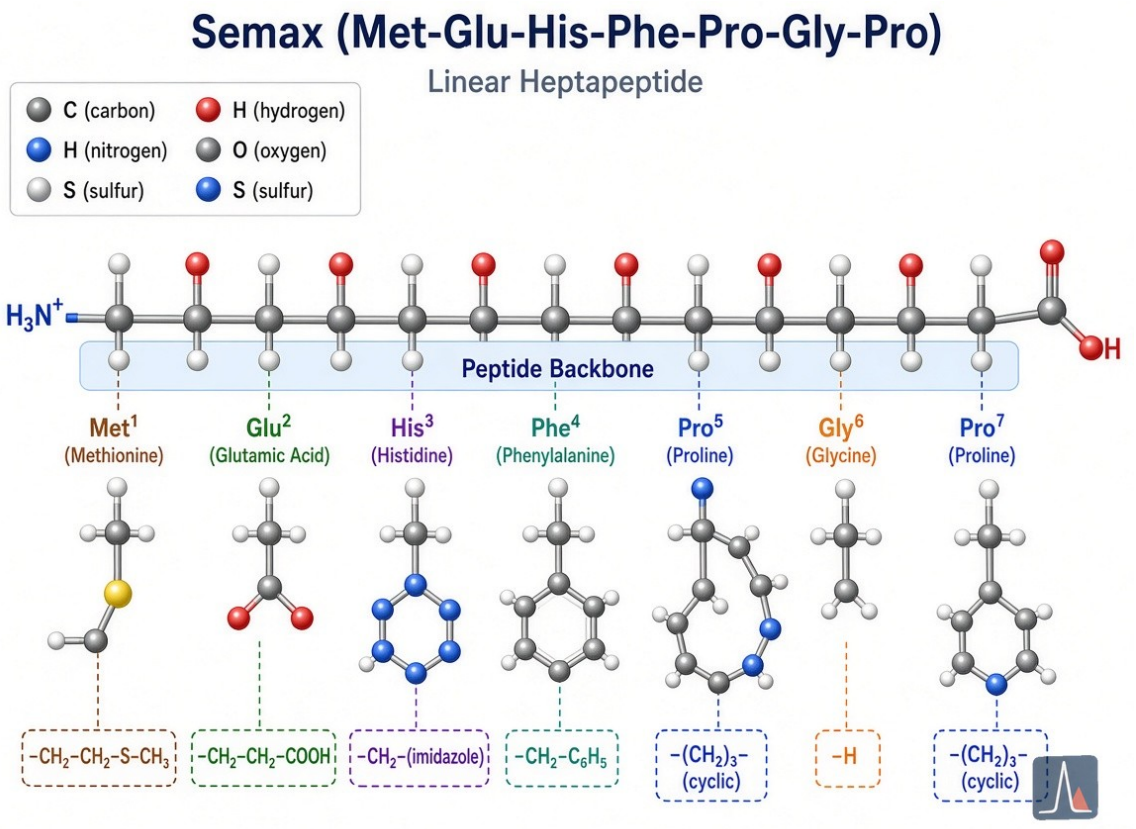
Semax: identità chimica e saggi pubblicati

27 novembre 2026

Semax (Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro, $C_{37}H_{51}N_9O_{10}S$, 813,9 Da) è un analogo eptapeptidico sintetico del frammento ACTH(4–7) esteso da un motivo C-terminale stabilizzante Pro-Gly-Pro. Fornito esclusivamente per la ricerca di laboratorio presso

Semax: identità chimica e saggi pubblicati

Semax (Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro o MEHFPGP, $C_{37}H_{51}N_9O_{10}S$, massa molecolare media 813,9 Da) è un analogo eptapeptidico sintetico del frammento (4–7) dell'ormone adrenocorticotropo (ACTH), esteso dal tripeptide Pro-Gly-Pro per aumentare la resistenza alla degradazione proteolitica. È fornito esclusivamente per la ricerca di laboratorio presso Semax. Questa nota riassume la struttura chimica definita e i principali saggi riportati nella letteratura biochimica, analitica e preclinica pubblicata per la conferma dell'identità, la valutazione della purezza, il profilo di stabilità/degradazione, il legame di membrana, la coordinazione di metalli, la quantificazione di fattori neurotrofici e gli effetti cellulari. Riportare ciò che uno studio pubblicato ha trovato non è una guida all'uso del materiale di ricerca.



Struttura molecolare di Semax (Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro).

Identità chimica e contesto di catalogo

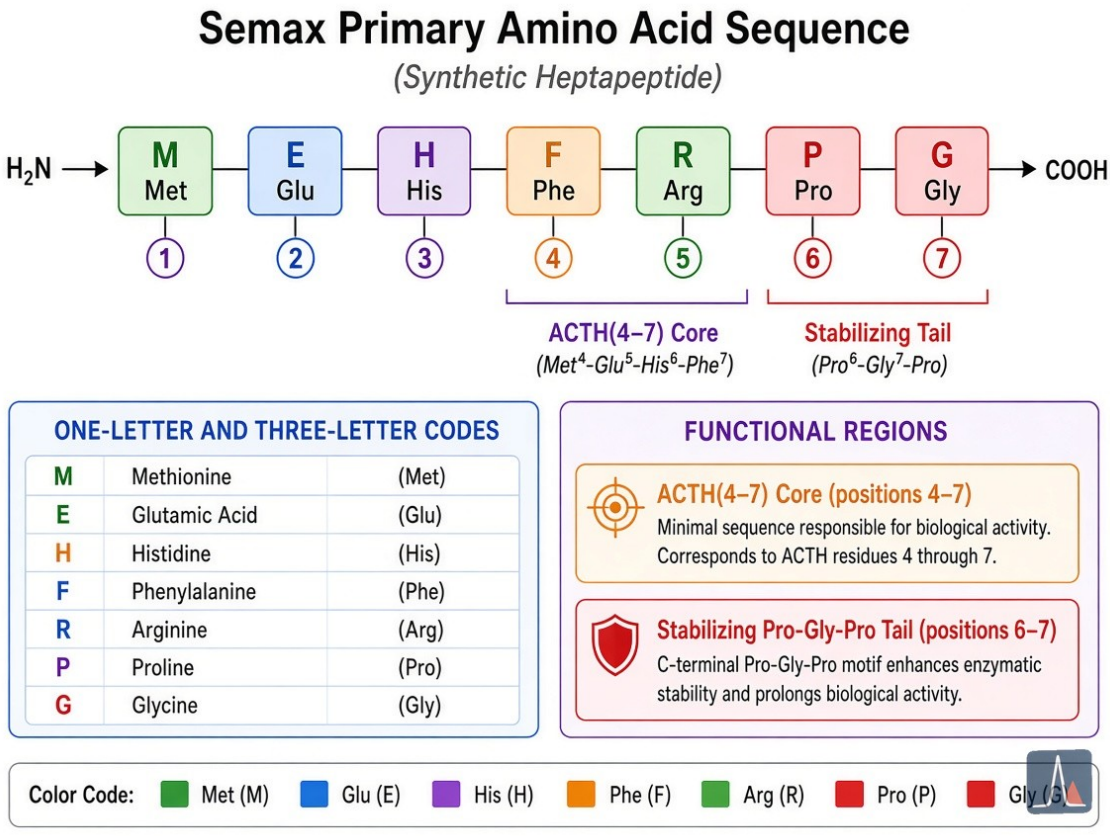
Semax è registrato con CAS 80714-61-0 (base libera), PubChem CID 9811102 e InChIKey AFEHBIGDWIGTEH-AQRCPPRCSA-N. Negli ambiti di ricerca è spesso fornito come sale acetato

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.

(MW approssimativa ~874 Da). Il composto è collocato nel catalogo Rierink insieme ad altri peptidi di ricerca nootropici e neuroprotettivi quali Selank (che condivide il motivo C-terminale Pro-Gly-Pro) e Adamax. È trattato come polvere liofilizzata da bianca a biancastra, liberamente solubile in veicoli acquosi. La scheda di catalogo è destinata strettamente a ricercatori di laboratorio qualificati che conducono esperimenti in vitro, ex vivo o su modelli animali preclinici.

Sequenza primaria e proprietà fisico-chimiche

La sequenza primaria è H-Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro-OH (codice a una lettera: MEHFPGP). Comprende il tetrapeptide N-terminale di ACTH(4–7) (Met-Glu-His-Phe) fuso al tripeptide Pro-Gly-Pro. Tutti i residui sono in configurazione L, con estremità N- e C-terminali libere. L'estensione Pro-Gly-Pro è riportata come riduttiva della suscettibilità alle carbossipeptidasi. I parametri fisico-chimici principali includono un punto isoelettrico (pI) di circa 5,4, una carica netta di circa –0,8 a –1 a pH 7,0 e un indice GRAVY di –0,80. La molecola non contiene Trp né Tyr, il che preclude un forte assorbimento a 280 nm; la quantificazione si esegue a 214–220 nm (legame peptidico) o a 254 nm (Phe, His). La metionina N-terminale è soggetta a ossidazione a solfossido (+16 Da), un'impurezza comune monitorata negli studi di stabilità. Non è stato clonato a livello molecolare un singolo recettore ad alta affinità ben definito; siti di legame specifici, saturabili e dipendenti dal calcio sono stati descritti nelle membrane plasmatiche del proencefalo basale di ratto.



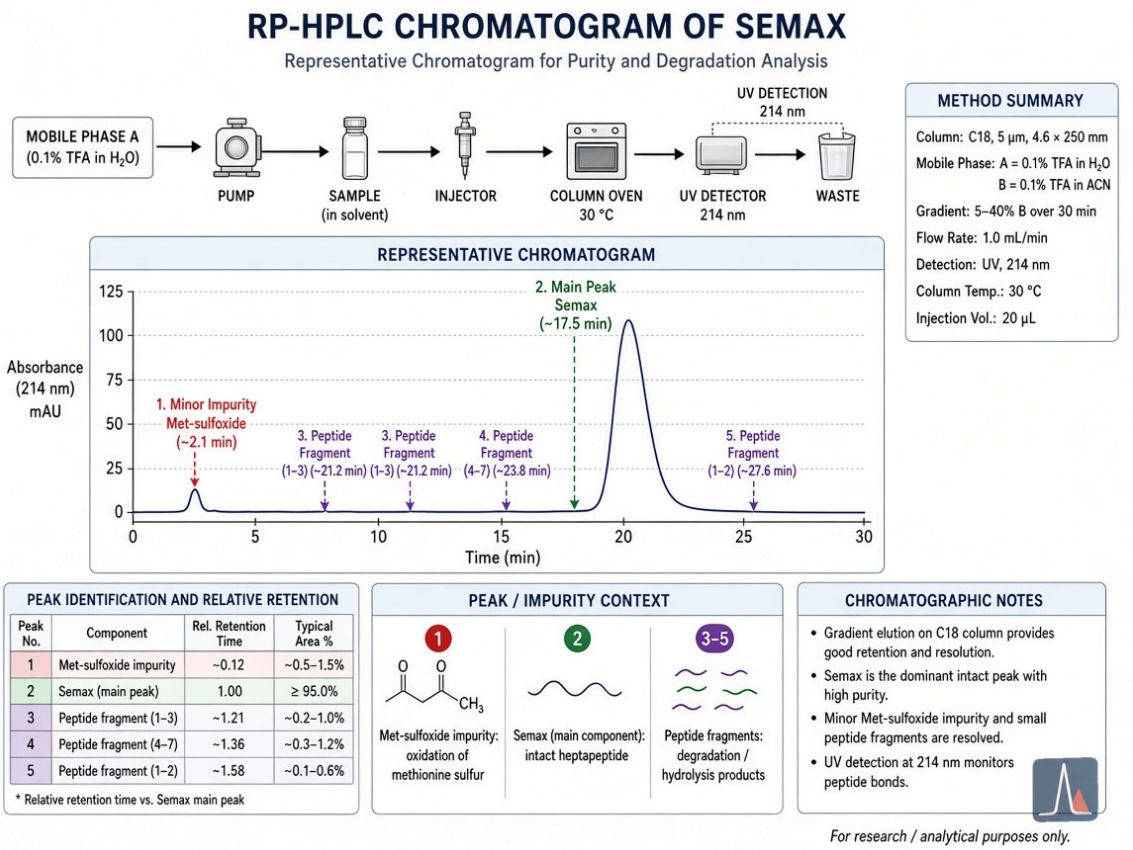
Sequenza primaria di Semax che illustra il nucleo ACTH(4–7) e l'estensione Pro-Gly-Pro.

Saggi cromatografici pubblicati per purezza, impurezze e stabilità

La cromatografia liquida ad alta prestazione in fase inversa (RP-HPLC) con colonne C18, agenti di

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.

accoppiamento ionico acidi (0,1 % TFA o acido perclorico) e gradienti di acetonitrile, con rivelazione UV a 214, 220 o 254 nm, è il metodo prevalente per la valutazione della purezza e il profilo di degradazione. I COA dei fornitori e gli articoli di ricerca riportano di routine una purezza cromatografica 98–99,5% (percentuale di area del picco principale). Studi della letteratura impiegano RP-HPLC-UV per seguire la degradazione proteolitica di Semax (e di versioni marcate con trizio o isotopicamente) in siero di ratto, membrane plasmatiche e colture di cellule neuronali/gliali del proencefalo basale. Le vie predominanti coinvolgono un'attività dipeptidilamminopeptidasica o amminopeptidasica N-terminale (sensibile a bestatina e puromicina) che scinde in successione Met-Glu, producendo il pentapeptide stabile HFPGP e infine il tripeptide PGP. Semax mostra una stabilità maggiore rispetto al frammento parentale ACTH(4-10), con emivite riportate superiori a 1 ora in alcune preparazioni di membrana. Il solfossido di metionina è risolto come picco a eluizione più precoce. Questi metodi sono stati validati per la selettività rispetto a frammenti correlati e usati per generare curve di degradazione/accumulo. Un metodo forense del 2020 ha inoltre impiegato la RP-HPLC come parte di una conferma ortogonale prima della MS.



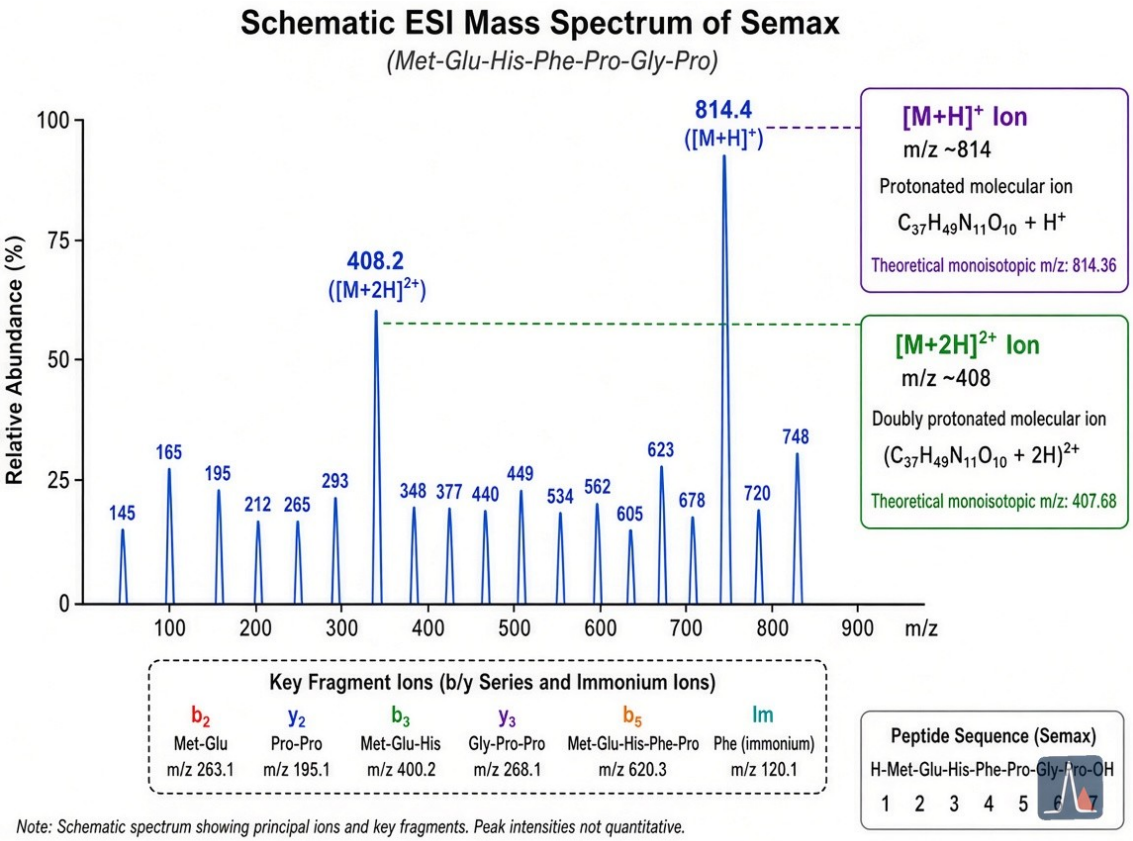
Profilo RP-HPLC tipico usato per la valutazione di purezza e stabilità di Semax.

Saggi di spettrometria di massa e conferma molecolare

La spettrometria di massa a ionizzazione elettrospray (ESI-MS o LC-MS) è usata per la conferma del peso molecolare e l'identificazione delle impurezze. Gli ioni attesi sono $[M+H]^+$ 814,35–814,9 m/z e $[M+2H]^{2+}$ 407,7 m/z. Metodi LC-MS/MS ad alta risoluzione e massa accurata (HRAM), sviluppati per lo screening di preparazioni "nootropiche" sequestrate, hanno identificato Semax tramite ione precursore, frammenti caratteristici b/y e ioni immonio (per

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.

esempio m/z 110,07 His, 120,08 Phe, 173,09). Semax marcato isotopicamente, combinato con HPLC-MS, è stato usato per quantificare metaboliti specifici negli studi di biodegradazione. La mappatura peptidica o la frammentazione MS/MS conferma l'identità di sequenza e distingue l'ossidazione (+16 Da a Met[1]) o altre modificazioni. Questi saggi sono in linea con le raccomandazioni delle reti di laboratori ufficiali di controllo dei medicinali per l'identificazione di peptidi sconosciuti.

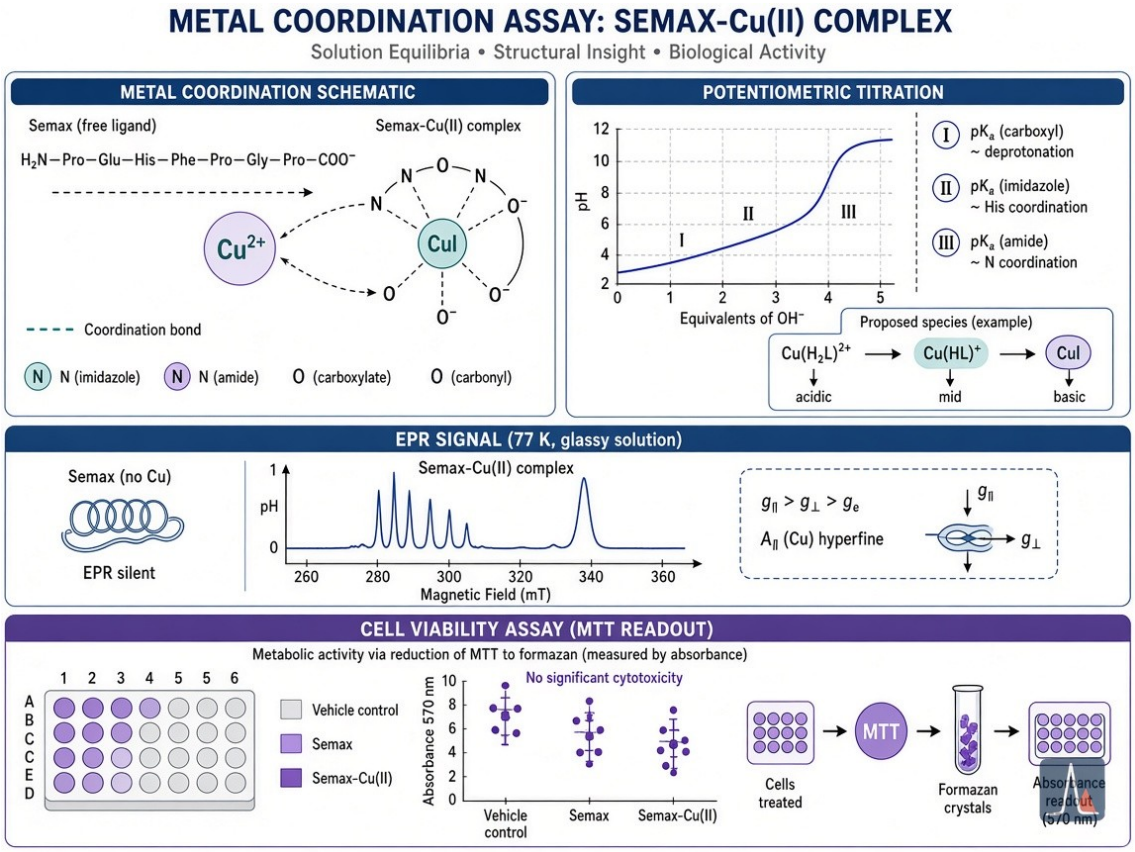


Ioni ESI-MS attesi che confermano l'identità molecolare di Semax.

Caratterizzazione spettroscopica, biofisica e del legame ai metalli

Semax mostra elevata affinità per gli ioni Cu(II). Titolazione potenziometrica, UV-Vis, dicroismo circolare (CD), risonanza paramagnetica elettronica (EPR/ESR), MS elettrospray e voltammetria/voltammetria ciclica sono stati usati per caratterizzare la speciazione dei complessi. A pH fisiologico la specie dominante è $[CuLH_{-2}]^{2-}$ con coordinazione planare 4N distorta (che coinvolge l'ammina N-terminale, tre azoti ammidici deprotonati e una debole interazione apicale dello zolfo della Met). L'acetilazione dell'N-terminale altera la geometria di coordinazione e abolisce alcuni effetti protettivi. Studi analoghi sono stati condotti con Zn(II). Questi metodi biofisici mostrano che la coordinazione del metallo modula l'attività redox e può ridurre la citotossicità indotta dal rame.

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.



Panoramica schematica dei saggi pubblicati di coordinazione del Cu(II) e di citoprotezione per Semax.

Legame, immunodosaggi, espressione genica e biosaggi funzionali

Saggi di legame con radioligando che usano [^{3}H]-Semax dimostrano un legame specifico, reversibile, dipendente dal tempo e dal Ca^{2+} a preparazioni di membrana plasmatica del proencefalo basale di ratto (K_d 2,4 ± 1,0 nM, B_max 33,5 ± 7,9 fmol/mg di proteina). Saggi immunoenzimatici a sandwich (di tipo ELISA) hanno quantificato aumenti rapidi dei livelli proteici del fattore neurotrofico di derivazione cerebrale (BDNF) nel proencefalo basale e nell'ippocampo di ratto dopo somministrazione intranasale. Metodi complementari di qRT-PCR, RT-PCR, Western blot e RNA-Seq misurano la sovraregolazione di BDNF, NGF, TrkB e di proteine di segnalazione a valle (p-CREB, p-JNK, c-Fos, MMP-9) in modelli di ischemia, stress o colture neuronali. Saggi di vitalità cellulare MTT su linee di neuroblastoma SH-SY5Y e endoteliali RBE4 mostrano una ridotta citotossicità indotta da Cu(II) o glutammato in presenza di Semax. Metodi neurochimici HPLC hanno quantificato variazioni del 5-HIAA striatale e interazioni con i sistemi dopaminergici. Letture comportamentali (evitamento condizionato, prestazioni in labirinto, modelli analgesici) sono usate come correlati funzionali a valle, ma sono secondarie rispetto ai saggi biochimici.

Contesto delle evidenze, limiti ricorrenti e implicazioni di catalogo

La letteratura pubblicata su Semax è consistente (soprattutto studi preclinici di origine russa dagli anni 1990 agli anni 2020) e fortemente orientata verso stabilità, vie di degradazione, induzione di BDNF e coordinazione dei metalli, piuttosto che verso la farmacologia recettoriale classica o un'analisi conformazionale NMR completa. Risultati positivi sulla sovraregolazione del

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.

BDNF, sul legame di membrana e sulla citoprotezione sono riportati in più modelli indipendenti di roditore e cellulari; sono tuttavia documentati anche risultati sfavorevoli o nulli su alcune vie monoaminergiche e l'assenza di un recettore clonato. I limiti ricorrenti includono un forte ricorso a preparazioni radiomarcate o ex vivo, la specificità di specie (ratto), una validazione ortogonale limitata tra laboratori e la prevalenza di disegni in aperto o su piccola scala in eventuali segnalazioni umane (nessuna delle quali risulta registrata nelle principali banche dati internazionali di sperimentazioni). I metodi analitici (RP-HPLC, LC-MS) sono robusti e riproducibili per identità e purezza, ma richiedono una conferma ortogonale (analisi degli amminoacidi, MS/MS) per escludere impurezze isobare o l'ossidazione. Per gli utenti del catalogo, i lotti andrebbero verificati per purezza RP-HPLC (>98 %), corrispondenza di identità LC-MS e basso contenuto di endotossine. Semax è posizionato per l'indagine di laboratorio sulla segnalazione neurotrofica, sulla stabilità peptidica e sulle interazioni metallo-peptide, insieme a voci di catalogo correlate. Tutti i materiali sono destinati esclusivamente alla ricerca di laboratorio.

Fonti

La letteratura primaria citata include registrazioni PubMed con DOI/PMID per la degradazione (doi:10.1007/s00726-006-0328-8; PMID 16773243), il legame di membrana e il BDNF (doi:10.1111/j.1471-4159.2006.03658.x; PMID 16635254), la coordinazione del Cu(II) e la citoprotezione (doi:10.1016/j.jinorgbio.2014.09.008; PMID 25310602), l'analogo N-acetilato (doi:10.1016/j.jinorgbio.2016.08.013; PMID 27586814) e lo screening forense LC-MS/MS (doi:10.1002/dta.2717). Sono stati consultati dati di supporto aggiuntivi da PubChem, banche dati strutturali e articoli sui metodi analitici. Non si formulano dosaggi, claim terapeutici né raccomandazioni di uso umano.

Fonti

- Degradation of the ACTH(4-10) analog Semax in the presence of rat basal forebrain cell cultures and plasma membranes, 2006. https://doi.org/10.1007/s00726-006-0328-8
- The binding of Semax, ACTH 4-10 heptapeptide, to plasma membranes of the rat forebrain basal nuclei and its biodegradation, 2004. https://doi.org/10.1023/b:rubi.0000030127.46845.f0
- Semax, an analogue of adrenocorticotropin (4-10), binds specifically and increases levels of brain-derived neurotrophic factor protein in rat basal forebrain, 2006. https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2006.03658.x
- Semax, an ACTH4-10 peptide analog with high affinity for copper(II) ion and protective ability against metal induced cell toxicity, 2015. https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2014.09.008
- The occurrence of putative cognitive enhancing research peptides in seized pharmaceutical preparations, 2020. https://doi.org/10.1002/dta.2717

Tutte le informazioni e i prodotti trattati sono destinati esclusivamente all'uso di laboratorio e di ricerca. Non per uso umano o veterinario. Non sono destinati a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.