

Einführung		03
1. Aminosä BCAA IP	ure-peptid-komplex H AEN	07
des IPH A	se der Forschung AEN-Peptides ung der Bioaktivität	
	EN-Peptid-Komplexes n der Chondrozyten der Ratten	13
•	se der forschung plexes BCAA IPH AEN	
BCAA 2:1:1 auf Muskel	les Sporternährungsproduktes + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN kraft und physische arkeit der Mäuse	23
des Sporte BCAA 2:1:1 während T	ung der Wirkung ernährungsproduktes I + Peptid-Komplex IPH AEN rainieren der Profisportler ersonen, die sich in Netz-Fitness-	
Zentren tra		31
Beschluss		39

Ideal Pharma Peptide

Die Ideal Pharma Peptide GmbH ist die innovative europäische Firma, die einzigartige Peptidkomplexe IPH unter Berücksichtigung der Welterfahrung und Kenntnisse über Peptide. Sie verwendete die Technologie der Herstellung und Methoden der Untersuchung der Peptidkomplexe durch Durchführung der Untersuchungen deren Wirksamkeit, sowohl in reiner Form als auch in Produkten auf der Basis der Peptide.

Peptidkomplexe, entwickelt von der Firma für die Lebensmittel — und Kosmetikindustrie, sowie für Sporternährung und Nahrungsergänzungsmittel, wurden die Verkörperung der Ergebnisse der Weltforschungen.

Die Herstellung der Peptide und Peptidkomplexe wird als der komplexe spitzentechnologische Prozess und das Vorhandensein der komplexen hochtechnologischen Entwicklungen, Methoden und der großen Wissenschaft-und Laborbase angesehen. Nicht alle Firmen verfügen über solche Ressourcen. Die Investitionen helfen, dieses Problem zu lösen.

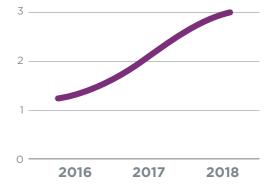
Investitionen in Innovation sind die Möglichkeit zur Erhöhung des Kapitals und Beschaffung des Zeichens für die Firma.

Am Markt der Standardprodukte ist zu viel Konkurrenz, so dass der Mehrwert für den Hersteller ziemlich gering ist. Wir lassen unseren Partnern, ihre Gewinne zu maximieren, indem sie Technologie und Prozesse verbessern, die Kosten der Produktherstellung reduzieren und Rohstoffreserven in den Lagern haben.

Innovative fertigte Komplexe, entwickelt von uns, lassen unseren Partnern, eine fertige Geschäftslösung mit dem Mehrwert des Endprodukts zu bekommen. Unsere Peptidkomplexe sind fertige hochtechnologische Produkte zur Umsetzung Ihrer wildesten Pläne. Dies ist eine Gelegenheit, die neuesten Produkte zu produzieren und sie schnell auf den Markt zu bringen.

Unser Jahrhundert entwickelt sich schnell, deswegen erhöhen die Hersteller, die vielversprechende wissenschaftliche Lösungen verwenden und als Erste innovative Produkte auf den Markt bringen, den Marktanteil der Firma wesentlich und bekommen den maximalen Gewinn.

Weltmarktvolumen der Produkte mit Peptiden, Mrd. \$



Zum ersten Mal wurden Peptide im 1990 von dem deutschen Chemiker Hermann **Emil Fischer** entdeckt. Der Wissenschaftler brachte die Hypothese vor, dass Peptide aus den Ketten der Aminosäuren beständen, die von bestimmten Verbindungen gebildet würden. Erst nach zwei Jahren erzielte er unwiderlegbare Beweise über die Existenz von Peptidverbindungen. Im 1905 erfand er eine Methode der Synthese von Peptiden im Laboratorium. Von hier an begannen die Wissenschaftler die Struktur der verschiedenen Verbindungen zu untersuchen, die Methode der Spaltung der polymeren Verbindungen in Monomere zu entwickeln und Peptide im Laboratorium zu herstellen.

Professor Jean Martinez, der der begabte Wissenschaftler im Gebiet der Medizinchemie, Pharmakologie und Biologie der Peptide, hat einen großen Beitrag zur Entwicklung der Methode der organischen und peptidischen Synthese, sowie zur Erzeugung und Synthese der verschiedenen starkwirkenden und selektiven Neuropeptide und Biomaterialien, die Biomoleküle enthalten, geleistet.



Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts werden Peptide in großem Umfang im Sport verwendet und ersetzen hormonale Präparate. Damit der Sportler Kraft, Ausdauer und eine rasche Regeneration erzielt, sind Training und eine richtige Ernährungsweise nicht ausreichend. Er benötigt unbedingt Präparate, die die selektive Wirkung auf eine Reihe von Hormonen ohne Störung des Hormonhintergrunds des Körpers leisten.

Die Wissenschaft entwickelt sich schnell. Peptide wurden erst vor 100 Jahren entdeckt und schon heute wurden sie der Bestandteil unseres Lebens.



Н







Vor kurzem...

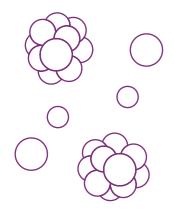


Heute...





Morgen...



Zum ersten Mal...

In den 70-er Jahren gelang es, den Schülern des schweizerischen Arztes Paul Niehans embryonale Zellen "zu konservieren". Der Nobelpreisträger Doktor **Otto Warburg** auf dem Gebiet von der Biologie hat auf experimentellem Weg bewiesen, dass Zellkulturen, die eine derartige Behandlung durchliefen, ihre Haupteigenschaften beibehielten. Nach dieser Erkenntnis erschien in der Welt die erste zellulare Kosmetik, die sich später in das umfangreiche und vielversprechende Gebiet der dermalen Reduktanten (Reduktionsstoffe) ausgewachsen hat.

Der russische Wissenschaftler, Doktor der Medizin **Khavinson Vladimir** hat die Untersuchungen im Gebiet der Biochemie, Gerontologie und Immunologie durchgeführt. Diese Untersuchungen ermöglichten die Entwicklung der Technologie der Peptidregulierung für Erhöhung der Lebensdauer und – Qualität, Verlangsamung der Prozesse der Alterung und Korrektur der Funktionen aller Systeme und Organe des Körpers. Innovative Entwicklungen des Professors im Gebiet der Synthese und weiteren Verwendung der kurzen Peptide wurden der echte Durchbruch in seiner Arbeit.

Die Peptidkomplexe, entwickelt von der Firma Ideal Pharma Peptide GmbH, unterscheiden sich von vorhandenen synthetischen Peptidprodukten durch ihre innovative Formel. Sie sind in gewöhnliche Sporternährung (BCAA, Arginin, Glutamin, Karnitin, Kreatin, Taurin und so weiter), die alle Sportler, unabhängig von dem Niveau des Professionalismus, verwenden, eingeschlossen. Sie sind einfach zu verwenden und zugänglich für jeden Sportler.

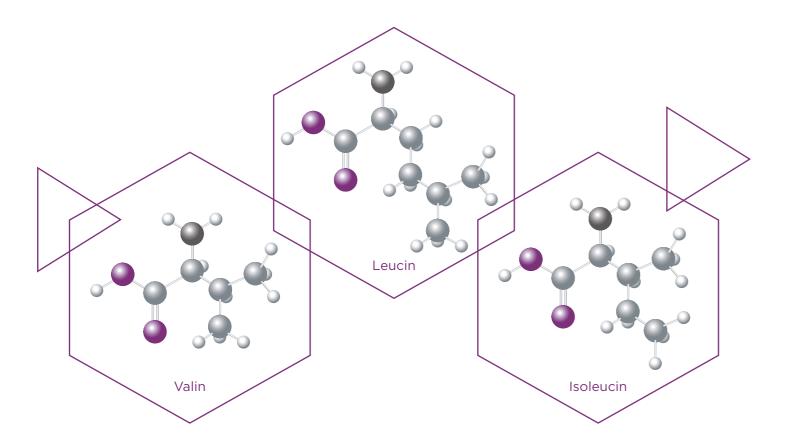




BCAA IPH AEN ist ein innovatives Produkt, das BCAA und kurzes IPH AEN-Peptid beinhaltet

Zugrunde des Produkts liegt der Aminosäurekomplex BCAA, der sich schon unter Profisportlern bewährt hat. Der Komplex besteht aus drei unersetzbaren Aminosäuren: Isoleucin, Leucin und Valin.

Der Aminosäurekomplex dient als Bauelement der Muskelgewebe. Der Körper synthetisiert Isoleucin, Leucin und Valin nicht. Produkt enthält bilanzierten Satz der Aminosäuren, die leicht bekömmlich sind und auf dem molekularen Niveau handeln.



Nützliche Eigenschaften von BCAA

- Erhöhung der Kraft und Energiequelle. Die Aminosäuren helfen das Eiweiß in Muskeln, das bei dem intensiven Trainieren verbraucht wird, zu behalten. Die Verwendung des Komplexes BCAA ermöglicht, den Prozess des Katabolismus zu stoppen und die Muskeln, beschädigt während des Trainierens wiederherzustellen. Hiermit wird der Körper mit der Energie, die für produktives Trainieren notwendig ist, durch Verwendung von Leucin in Kombination mit Isoleucin versorgt.
- 2. Beschleunigung von Muskelwachstum. Alle drei Aminosäuren nehmen an den Prozessen der Synthese des Gewebes teil und sind nötig für Erhöhung des Niveaus des Muskeleiweißes. Die unentbehrlichen Aminosäuren werden als das gespaltene Eiweiß angesehen und fördern dadurch das schnelle Wachstum der Muskel.
- 3. Synthese von Insulin und Erzeugung des Wuchshormons.
 Das Produkt hat einen positiven Einfluss auf Bildung des Wuchshormons und Insulin, die wichtig für normales Wachstum, Erholung und Funktionierung der Muskeln sind. Dabei gewährleisten die Aminosäuren die Bilanz zwischen Wuchshormon und Insulin.
- 4. **Fettverbrennung.** Während der Einnahme des Aminosäuren-Komplexes BCAA erhöht sich das Niveau von Leucin, das den Appetit kontrolliert, die Verbrennung der Fettzellen hereinfließt und den Energieverbrauch reguliert.

Durch die Kombinierung von BCAA mit dem Peptid-Komplex IPH AEN wird dieses Produkt noch wertvoller. Der Komplex gewährleistet zusätzlichen Schutz für Gelenke, Knorpelgewebe, die intensiv während des Trainierens verbraucht werden.



IPH AEN-Peptid-Komplex

Innovativer Komplex BCAA ist durch kurze Peptide IPH AEN ergänzt

Peptide, wie Eiweiß sind die Ketten der Aminosäuren. Im Unterschied zu Eiweißen haben die Peptide die Größe von 1 nm, deswegen werden sie zu der Nanowelt zugerechnet.

Sie können mehr als aus 10-20 Gliedern (Polypeptiden) bestehen, aber die kurzen Peptide bestehen nur aus 3-4 Aminosäuren, die mit einander durch Peptidverbindung verbunden und Informationsträger sind.

Peptide geben das bestimmte Signal von einer Zelle zu den anderen, damit alles im Körper gut funktioniert.

Wenn die Zelle normal funktioniert, so arbeitet das gesamte Organ oder System richtig. Im Allgemeinen beeinflussen die Peptide viele Funktionen des Körpers und ihre Wirkung hängt davon ab, welcher Gruppe sie angehören.

Kurzes IPH AEN-Peptid ist ein Peptid, die für Synthese der Knorpelzellen und Funktionierung der Gelenke verantwortlich ist.

IPH(AEN)

Eigenschaften des IPH AEN-Peptid-Komplexes

- Die Aufrechterhaltung der vollwertigen Funktionalität der Gelenke.
- 2. Die Synthese der Knorpelzellen und schnelle Regeneration des Knochengewebes.
- 3. Gegenwirkung der degenerativen Prozesse in Knorpelgewebe der Gelenke.
- 4. Verbeugung der Gelenkkrankheiten.

An der Universität von Harvard wurde eine maßstäbliche Untersuchung durchgeführt. Sie hat bewiesen, dass die Milch keine Quelle der nützlichen Mikroelemente für Gesundheit der Gelenke und Knochen ist. Unter Menschen, die regelmäßig Milch trinken, ist der höchste Grad der Entwicklung der Osteoporose.

Die regelmäßige Einnahme des IPH AEN-Peptid-Komplexes zusammen mit bilanzierten gesunden Lebensmitteln reduziert die Auswirkungen der Faktoren, die zur Entstehung von degenerativen Prozessen in den Gelenken beitragen.

Ergebnis

Aminosäurekomplex BCAA in Verbindung mit IPH AEN-Peptid erhöht die Kraft und Ausdauer des Körpers, fördert das Wachstum der Muskelfaser und hilft die Gelenke vor den Beschädigungen bei den intensiven körperlichen Belastungen zu schützen. Kurzes IPH AEN-Peptid wird schnell in Blut transportiert und wichtige physiologische Prozesse einsetzt.

Aminosäurekomplex BCAA, der durch IPH AEN-Peptid ergänzt wurde, ist das innovative Produkt mit der biologischen Aktivität, das leicht bekömmlich und absolut unschädlich für Körper ist und keine Nebenwirkungen hat.

Das innovative Produkt enthält Konservierungsmittel und andere schädliche Zusätze.



Ziele und Aufgaben

Das Ziel der Untersuchung

Das Ziel der Forschung bestand an der Untersuchung der chondroprotektiven Eigenschaften des Peptids mit dem Bedingungsnamen IPH AEN in Knorpelgewebekulturen der Ratten

Aufgaben

- 1. Die Wirkung von IPH AEN auf die Expression der Marker Ki67 (Proliferation) und p53 (Apoptose) in den "jungen" ("j") und "alten" ("a") Kulturen der Chondrocyten der Ratten zu untersuchen.
- 2. Die Wirkung von IPH AEN-Peptid auf die Expression des Remodellierungsmarkers der Interzellulären Matrix und der funktionellen Aktivität der Chondrocyten MMP13 in "jungen" und "alten" Kulturen der Chondrocyten der Ratten zu untersuchen.
- 3. Die Vermutung über Prozess der chondroprotektiven Wirkung von IPH AEN aufzustellen.

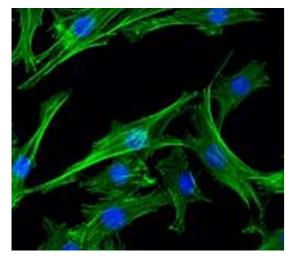


Abbildung 1. Primärkultur von Chondrozyten. Konfokale Immunfluoreszenzmikroskopie

Materiale und Methode

Es wurden die dissoziierten Kulturen der Zellen des Knorpelgewebes der Ratten der Wistar-Linie, 3 und 14 Passagen untersucht:



Kontrolle (reine Kultur):



Gruppe 2IPH AEN hinzugefügt (20 ng/ml);



Gruppe 3IPH AVN hinzugefügt (20 ng/ml).

Bei der Untersuchung der chondroprotektiven Eigenschaften von IPH AEN diente IPH AVN als negative Kontrolle. Es wurde die Konzentration von 20 ng/ml laut den Angaben aus der Literatur gewählt.

Die Kultivierung wurde bis zur 3. Passage und bis zur 14. Passage, auf denen die Zellen auf Platten verteilt wurden, durchgeführt, nachdem die immuncytochemische Färbung durchgeführt wurde.

Die dritte Passage wurde als "junge" Kulturen und vierzehnte Passage als "alte" Kulturen entsprechend dem

Materiale und Methode

Modell der Zellalterung durch Passage angesehen.

In der Arbeit wurden IPH AVN — und IPH AEN-Peptide als lyophilisiertes Pulver, verdünnt durch Kulturmedium bis zu 20 ng/ml, untersucht.

Die Kulturen der Chondrozyten wurden aus dem Knorpelgewebe genommen. Das Knorpelgewebe wurde gemahlen und in die Lösung (0,2%) der Kollagenase NB4 (Serva) für 30 min bei der Temperatur von 37°C hinzugefügt. Die bekommenen Zellen wurden auf Kulturplastik ohne Substrat im Wachstumsmedium DMEM / F12 mit der Zugabe von dem 10%-gen fötalen Rinderserum (fetal bovine Serum, FBS; Autogen Bioclear), Penicillin in der Menge von 100 U/ml (Gibco), Streptomycin in der Menge von 100 U/ml (Gibco), L-Glutamin in der Menge von 2 mmol/L (Invitrogen) eingepflanzt.

Der Wechsel des Mediums erfolgte alle drei Tage.

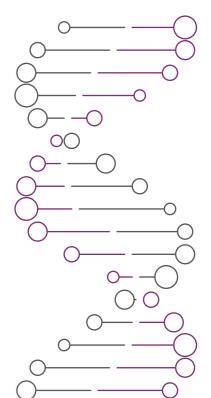
Das Gesamtbild der Kulturen der Chondrocyten der Ratten ist in der Abbildung 1.

Für immunzytochemische Untersuchungen der Chondrozyten wurden die Antikörper gegen Ki67 und p53 und der Marker der Remodellierung der interzellulären Matrix und der funktionellen Aktivität der Chondrozyten MMP13 (1: 120) verwendet.

Diese Moleküle spielen die wichtige Rolle in der funktionellen Aktivität der Chondrozyten:

- Ki67 ist Marker für Einschätzung der Minderung der Proliferation der Zellen und des Grades der Involution.
- Das Protein p53 ist der Transkriptionsfaktor, der die Funktion des Suppressors der Bildung der bösartigen Tumoren (durch Aktivierung der Apoptose in den Körpergeweben) erfüllt. Es wird durch Signale über Schäden der Aktivität der Zelle oder während der Alterung.
- Metalloproteinasen der Matrix (MMP), die zur Familie der Metalloproteinasen von Zink gehören, nehmen am Austausch der Proteine der interzellulären Matrix teil. Sie sind sehr aktiv bei der Osteoarthrose.

Präparate wurden laut Standardprotokoll gefärbt.



Strategische Behandlung der Ergebnisse

Die Berechnung der arithmetischen Standardabweichung und Vertrauensgrenze erfolgte für jede Auswahl im Programm von Statistica 6.0. Die Analyse der Art der Aufteilung wurde laut Kriterien von Shapiro-Wilk verwendet.

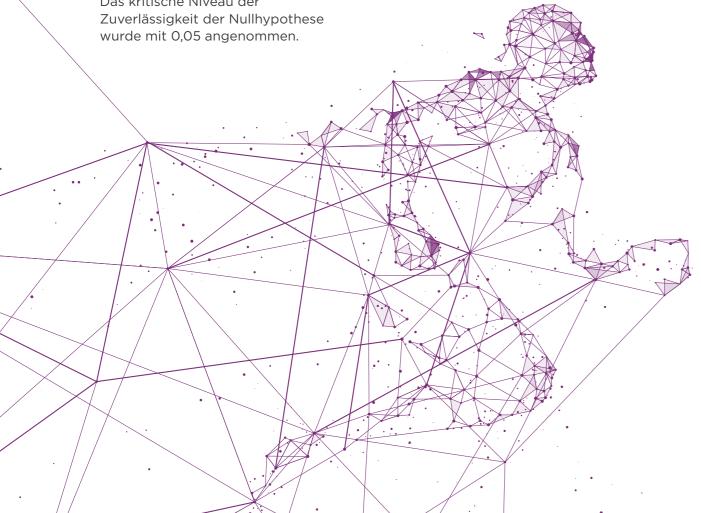
Für Angaben mit normaler Aufteilung wurde Kriterium von Student (Unterschiede in Durchschnitten) verwendet. Für Aufdeckung der inhomogenen Gruppen in den wesentlich heterogenen Auswahlen erfolgten mehrere Vergleiche mit Hilfe von U-Kriterium von Mann-Whitney.

Das kritische Niveau der

Morphometrie

Es wurde das konfokale Mikroskop Olympus FluoView 1000, Software «Olympus FluoView ver 3.1b» verwendet. Es wurden 10 Sehfelder bei 200-facher Vergrößerung untersucht.

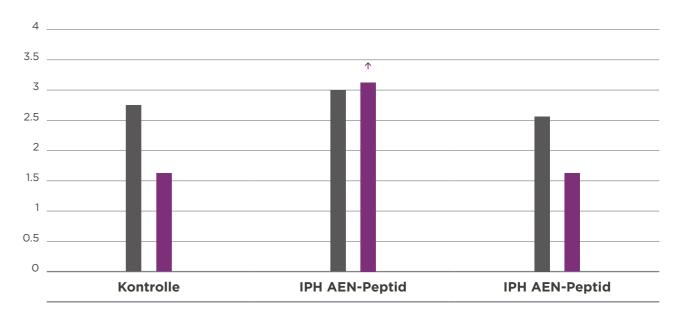
Für die Bestimmung der relativen Oberfläche der Expression wurde die Fläche der immunopositiven Zellen in Fläche aller Zellen im Sehfeld geteilt und in Prozenten (für Marker MMP13) ausgedrückt, und die Fläche der immunopositiven Kernen wurde in Gesamtfläche der Kernen im Sehfeld (p53, Ki67) geteilt.



Ergebnisse der Untersuchung

Die Wirkung von Peptide auf Expression von Ki67 in der Kultur der Chondrozyten

Fläche der Expression Ki67, %



"Junge" Kulture

"Alte" Kulture

Durch Immunfluoreszenzmethode wurde gezeigt, dass die Fläche der Expression von Ki67 in der Kontrolle der "jungen" Kulturen (2,8 ± 0,3)% betrug, was zuverlässig 1,8-mal größer ist als in den "alten Kulturen" - $(1,6 \pm 0,1)\%$.

Unter der Wirkung von IPH AEN erfolgte die zuverlässige 2-fache Zunahme der Expression von Ki67 in "alten" Kulturen.

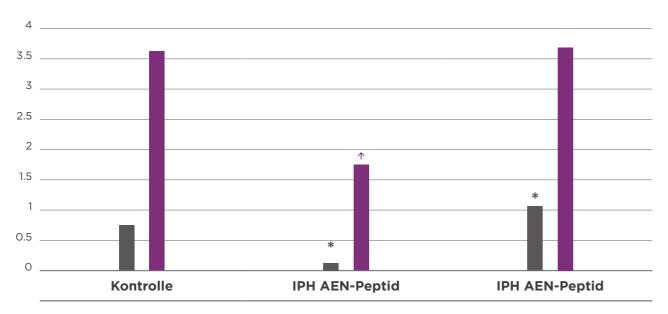
In "jungen" Kulturen wirkte IPH AEN-Peptid auf Expression von Ki67 nicht. IPH AVN-Peptid wirkte auf Expression von Ki67 in Kulturen der Chondrozyten nicht.

 $^{^{\}uparrow}$ – p < 0,05 im Vergleich zu der Kontrollgruppe der "alten" Kulturen.

Ergebnisse der Untersuchung

Die Expression p53 in der Kultur der Chondrozyten unter Wirkung der Peptide

Fläche der Expression p53, %



"Junge" Kulture

"Alte" Kulture

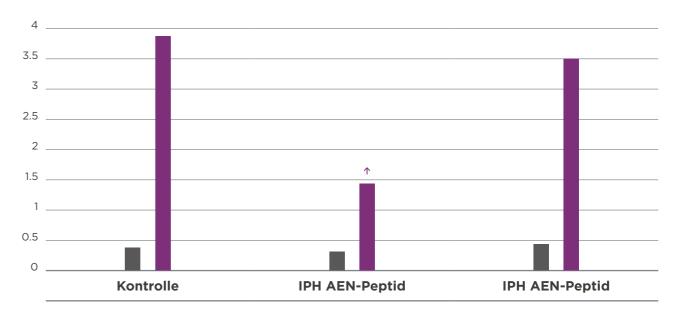
Durch dieselbe Methode wurde gezeigt, dass die Fläche der Expression von p53 in der Kontrolle der "jungen" Kulturen (0,8±0,1)% betrug, was zuverlässig 4,6-mal niedriger ist als in den "alten Kulturen" — (3,7±0,6)% ist.

Unter der Wirkung von IPH AEN-Peptid erfolgte die zuverlässige 1,8 — und 2,1fache Senkung der Expression p53 in "jungen" und "alten" Kulturen.

Unter Wirkung von IPH AVN-Peptid erfolgte die zuverlässige 1,5-fache Zunahme der Expression der p53 in den "jungen" Kulturen von Chondrozyten. Dabei wirkte IPH AVN-Peptid nicht auf den untersuchten Parameter in alten Kulturen.

Wirkung von Peptid auf Expression von MMP13 in der Kultur der Chondrozyten

Fläche der Expression MMP13, %



"Junge" Kulture

"Alte" Kulture

Durch Immunfluoreszenzmethode wurde gezeigt, dass die Fläche der Expression von MMP13 in der Kontrolle der "jungen" Kulturen (0,3±0,05)% betrug, was zuverlässig 13-mal niedriger ist als in den "alten Kulturen" — (3,9±0,7)% ist.

Unter der Wirkung von IPH AEN-Peptid erfolgte die zuverlässige 2,7-fache Senkung der Expression von MMP13 in "jungen" Kulturen. IPH AVN-Peptid wirkte auf untersuchten Parameter der jungen und alten Kulturen der Chondrozyten nicht.

FORSCH

19

 $^{^*-}$ p < 0,05 im Vergleich zu der Kontrollgruppe der "jungen" Kultur;

 $[\]uparrow$ – p < 0.05 im Vergleich zu der Kontrollgruppe "Alte Kulturen".

 $^{^{\}uparrow}$ – p < 0,05 im Vergleich zu der Kontrollgruppe "Alte Kulturen".

Beschlüsse

Angaben über die Wirkung von IPH AEN-Peptid auf Expression von Eiweißen Ki67, p53, MMP13

Angaben über die Wirkung von IPH AEN auf Expression von Eiweißen Ki67, p53, MMP13 in den Kulturen der Chondrozyten während deren Alterung können die wichtige Rolle in dem Verstehen der molekularen Mechanismen der Wirkung dieses Peptids bei den degenerativen Prozessen in Knorpelgewebe des Gelenke spielen.

Mit dem Alter aktivieren die Prozesse der Apoptose (Expression p53) und die Prozesse der Proliferation (Expression von Ki67) verlangsamen sich.

Dies ist einer der Faktoren der Entwicklung der Pathologie des Bewegungsapparates mit dem Alter und bei den Leuten des die jungen und mittleren Alters, die intensive körperliche Belastungen haben.

Die gleiche Tendenz beobachtet man bei der Alterung von Chondrozyten in der Untersuchung. IPH AEN-Peptid stimuliert die Proliferation von Chondrozyten und reduziert die Ausprägbarkeit der Apoptose in den Bedingungen der Zellalterung.

IPH AEN-Peptid, unter anderem, reduziert die Expression von MMP13, die für entzündliche Erkrankungen des Knorpelgewebes charakteristisch ist. Demgemäß kann IPH AEN-Peptid als Substanz, die potentiell perspektiv als chondroprotektive Mittel ist, angesehen werden.

Beschlüsse

- 1. Bei der Alterung der Chondrocyten in Kultur beobachtet man die 1.8-fache Abnahme der Expression von Ki67. Das IPH AEN-Peptid gewährleistet die zweifache Erhöhung der Expression des proliferotrophen Eiweißes Ki67 in den "alten" Kulturen der Chondrozyten der Ratten. Bei der Alterung der Chondrozyten beobachtet man die 4,6-fache Erhöhung der Expression von p53. Das IPH AEN-Peptid gewährleistet die 1,8- bzw. 2,1-fache Abnahme der Expression von p53 der "jungen" und "alten" Zellkulturen.
- 2. Bei der Alterung der Chondrozyten in der Kultur beobachtet man die 13-fache Zunahme der Expression von MMP13. Unter Wirkung des IPH AEH-Peptides beobachtet man die 2,7-fache Abnahme der Expression von MMP13 in den "alten" Kulturen.
- 3. Die Stimulierung der Proliferation (Expression des Eiweißes Ki67) und Verringerung der Ausprägbarkeit der Apoptose (Eiweiß p53) und der Remodellierung der interzellulären Matrix (Expression von MMP13) unter Wirkung des IPH AEN-Peptides können die Fähigkeit dieses Peptids, die Entwicklung von degenerativen Prozessen im Knorpelgewebe der Gelenken zu verhindern, anzeigen.





Ziel, Materiale und Methode

Ziel der Forschung

Das Ziel der Forschung war die Untersuchung der Wirkung des Sporternährungsproduktes BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN auf Muskelkraft, Erschöpfbarkeit und Ermüdungsbeständigkeit der Mäuse.

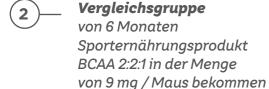
Material und Methode der Forschung

Für Forschung wurden 240 weibliche und 240 männliche Mäuse der CBA-Linie gewählt. Alter der Tiere betrug 2 Monate und das Gewicht 18-20 g. Die Mäuse wurden in der Anzahl von 10 Tieren in Käfigen aus (30 × 21 × 9 cm) bei der Raumtemperatur von 22 ± 2 °C unterhalten. Die Tiere haben Fertigbrikettfutter und Leitungswasser ohne Beschränkungen bekommen.

Die Tiere wurden in 3 Gruppen von 160 Tieren in jeder Gruppe (gleiche Anzahl der weiblichen und männlichen Mäuse) eingeteilt:



Kontrolle (intakte Mäuse)





Hauptgruppe

von 6 Monaten Sporternährungsprodukt BCAA 2:1:1 + Peptide Komplex IPH AEN in der Menge von 9 mg / Maus bekommen Menge der Sporternährung per Tag:

0.43 g/kg des Körpergewichts, demgemäß, 9 mg per jede Mause. Alle Mäuse wurden monatlich gewogen.

Für jede einzelne Gruppe wurden folgende Parameter ermittelt:

- Gemittelter Wert des Körpergewichts und mittlere Ungenauigkeit;
- Parameter der linearen Regression der Gewichtszunahme mit dem Alter und deren Mittelung in den Gruppen.

Nach 9 Monaten ab Anfang der Forschung wurden 3 Klassen aus allen Versuchsmäusen:

___ Mit der kleinen Körpermasse (<29 e)

Mit der mittleren Körpermasse (29–33 e)

Mit der großen Körpermasse (>33 e)

Im neunten, zwölften und fünfzehnten Monat der Forschung wurde Prozent der Mäuse mit dem verschiedenen Körpergewicht in jeder Gruppe bestimmt.

Untersuchung der Kraft und Erschöpfbarkeit

Die Bestimmung der Muskelkraft und Erschöpfbarkeit erfolgte nach 6 Monaten ab dem Anfang des Experimentes.

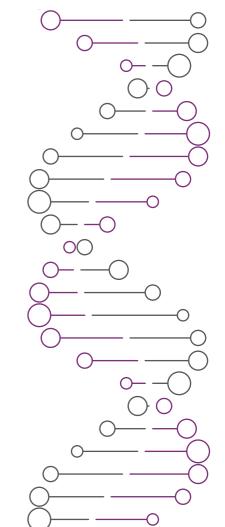
Handlungssequenz:

- Die Mäuse wurden an der Schnur, gespannt in der Höhe von 75-80 cm, so angehängt, damit sie mit den vorderen Pfoten festhalten und an der Schnur bis zum Moment der Ermüdung hängen.
- Die Zeit, in der die Mäuse an der Schnur zu hängen, wurde als die Zeit des Hängens bestimmt.
- Nach 20 Minuten wurde das Experiment wiederholt.
- Von beiden Werten, umgesetzt in Sekunden, wurden der Durchschnittswert, die Summe und der Unterschied zwischen 1 und 2 Hängen, was als Indikator der Regeneration der Kräfte dienen könnte, ermittelt.
- Verhältnis zwischen Gewicht der Maus und Zeit deren 1 und 2 Hängens und Zeit des Hängens und Gewicht des Tieres wurden unter Berücksichtigung des Gewichtes der untersuchten Mäuse ermittelt. Aus diesen Werten kann Mittelwert, Summe und Unterschied ermittelt. Für jede Gruppe wurde dieselbe laut den Klassen ermittelt.

Das ganze Experiment dauerte 15 Monaten.

Statistische Bearbeitung

Für statistische Bearbeitung der primären Daten wurde Paket STATGRAPH verwendet. Mit Hilfe der Variationsstatistik wurden Parameter der Regressionsgleichung für die Kurven der Änderung des Körpergewichts mit dem Alter gefunden. Die Echtheit der Unterschiede wurde nach den t-Kriterien von Student, der exakten Methode von Fischer, X2 und laut dem nichtparametrischen Kriterium von Wilcoxon-Mann-Whitney eingeschätzt.



Altersdynamik des Körpergewichts

Das Körpergewicht der Mäuse im Alter von 15 Monaten überstieg das Körpergewicht der Mäuse im Alter von 6 Monaten um 50% in der Kontrollgruppe, um 55 % in der zweiten Gruppe um 56% in der dritten Gruppe (p <0,05 in 2 und 3 Gruppen in Bezug auf Kontrolle) (Tabelle Nr. 1).

Altersdynamik des Körpergewichts der Mäuse (in Grammen), die in der Tagesration Sporternährungsprodukte BCAA 2:1:1 und BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN bekommen hatten

Tabelle Nr. 1	KÖRPERGEWICHT (g)
---------------	-------------------

	Alter (in Monaten)						
Gruppe der Tiere	2	6	9	12	15		
Kontrolle	19,08 + 0,07	20,83 + 0,15	23,11 + 0,17	28,12 + 0,19	31,34 + 0,21		
BCAA 2:1:1	18,67 + 0,09	21,02 + 0,14	24,16 + 0,111	29,36 + 0,211	32,68 + 0,20 ¹		
BCAA 2:1:1 + Peptide complex IPH AEN	18,77 + 0,05	20,94 + 0,10	24,39 + 0,131	29,42 + 0,151	32,66 + 0,19 ¹		

Mit dem Alter wuchs der Prozent der Tier, deren Gewicht wesentlich von Mittelwerten sich unterschied.

Aufteilung der Mäuse laut dem Körpergewicht in den Gruppen, die in der Tagesration Sporternährungsprodukte BCAA 2:1:1 und BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN bekommen hatten

Gruppe der Tiere	< 29 g	29-33 g	> 33 g	
	Am 12. Monat der Erfa	hrung		
Kontrolle	30,2	59,1	10,8	
BCAA 2:1:1	19,11	63,7	17,21	
BCAA 2:1:1 + Peptide complex IPH AEN	14,9¹↑	63,2	21,9¹↑	
	Am 15. Monat der Erfahrung			
Kontrolle	18,2	72,1	9,7	
BCAA 2:1:1	8,91	54,3 ¹	36,81	
BCAA 2:1:1 + Peptide complex IPH AEN	7,6¹↑	51,O¹	41,41↑	

Während des gesamten Experiments war die vorherrschende Gewichtsklasse der Durchschnitt (51-72% in allen Gruppen). Die Anzahl der Tiere mit einem geringen Körpergewicht war kleiner und mit einem hohen Körpergewicht größer in den Gruppen 2 und 3 im Vergleich zu der Kontrolle.

Am deutlichsten sieht man diesen Unterschied im 15. Monat des Experiments, wenn Prozent vor Mäuse mit einem durchschnittlichen Körpergewicht in der intakten Gruppe etwa 72,1 betrug und in den Gruppen, die BCAA erhielten, fiel es bis 54,3 μ 51 in den Gruppen 2 und 3. In den experimentellen Gruppen ist die Anzahl der Mäuse mit einem hohen Körpergewicht um viermal größer als deren Anzahl in der Kontrolle (36,8% und 41,4% in der zweiten und dritten Gruppe gegenüber 9,7% in der Kontrolle, p <0,05).

 $^{^{1}}$ – p < 0,05 – der Unterschied ist offenbar im Vergleicht mit den Werten aus der Kontrollgruppe.

 $^{^{1}}$ – p < 0,05 – der Unterschied ist offenbar im Vergleicht mit den Werten aus der Kontrollgruppe;

 $^{^{\}uparrow}$ – p < 0,05 – der Unterschied ist offenbar im Vergleicht mit den Werten aus der Gruppe der Mäuse, die BCAA bekommen hatten.

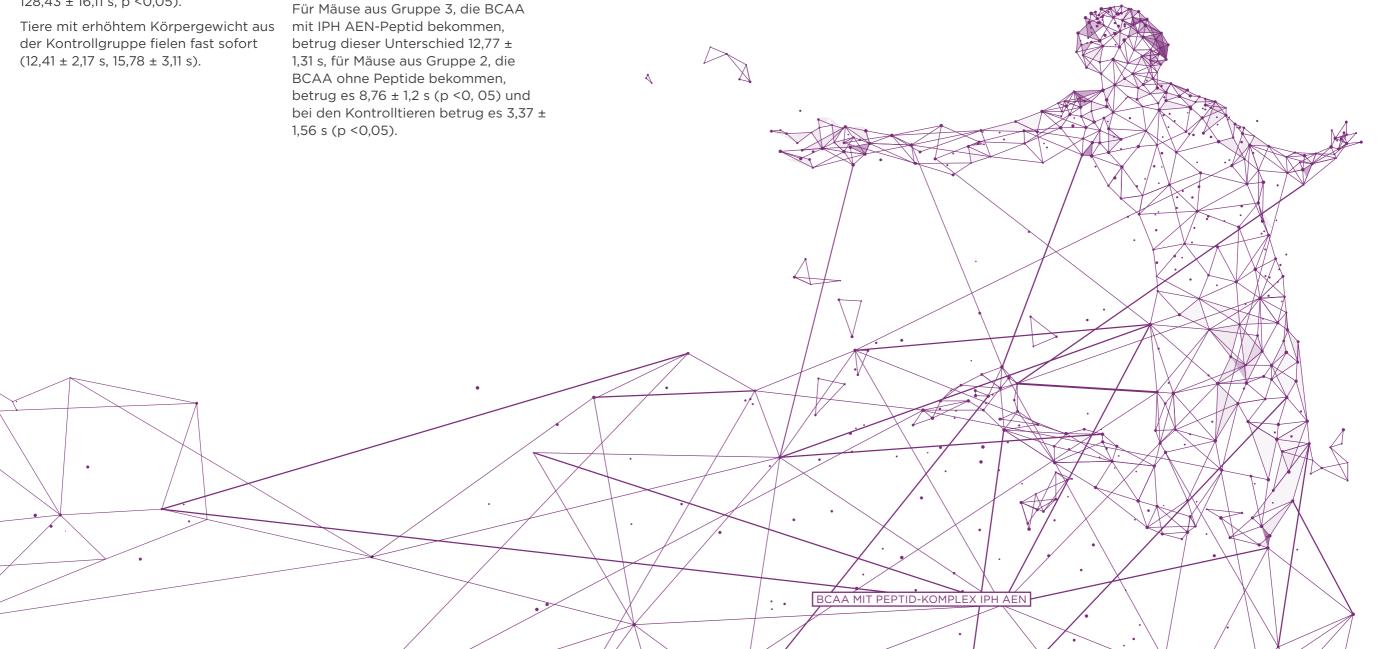
Wirkung der Sporternährungsprodukte BCAA 2:1:1, **BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN**

Unter den Mäusen mit erhöhtem Körpergewicht aus Gruppe 3 ist die Zeit der ersten und zweiten Hängens wesentlich höher (142,39 ± 13,43 s, 155,16 ± 17,54 s, p < 0,05) als unter den Mäusen der Gruppe 2 (119,67 ± 13,45 s, Körpergewicht gemessen. 128,43 ± 16,11 s, p < 0,05).

Die Ermüdbarkeit und die Möglichkeit für Regeneration der Kräfte wurden durch den Unterschied in der Zeit des ersten und zweiten Hängens bestimmt. Sie wurden für Tiere mit erhöhtem

Beschlüsse

- 1. Wachstum der Muskelmasse der Mäuse aus Gruppe 3 ist durch Einnahme von BCAA mit der Peptid, die Muskelmasse vergrößerte und Ermüdbarkeit der Mäuse minderte.
- 2. BCAA 2:1:1 + Peptide Komplex IPH AEN förderte die Regeneration der Kräfte um 1,46 besser als BCAA ohne Peptide und um 3,8 besser als in der Kontrolle.





Ziel der Forschung

Bei den intensiven körperlichen Anstrengungen erfolgt die Mikrotraumatisierung der Knorpeloberfläche, was zum allmählichen Auftreten der Osteoarthrose führt. Posttraumatische Chondropathie ist die Ursache der Entwicklung der degenerativdystrophischen Gelenkbeteiligung, deswegen ist die Verbeugung solcher Erkrankung zur Verringerung des Risikos der Entwicklung der Osteoarthrose ein aktuelles Problem.

Ziel der Forschung

Das Ziel dieser Forschung bestand an der Untersuchung der Wirksamkeit der Verwendung des Sporternährungsprodukts BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN im Trainingsprozess der Leistungssportlern und Personen, die sich in Fitness-Zentren trainieren. In früher durchgeführten Forschungen wurde die chondroprotektive Wirkung des Peptids IPH AEN festgestellt, was auf die Wirksamkeit dessen Verwendung mit dem Ziel der Verbeugung der Osteoarthrose und Korrektur der entstehenden Chondropathie hinweist.

Es wurden folgende Aufgaben gestellt

- 1. Die Wirkung des Sporternährungs- 2. Die Wirkung des untersuchten produkts BCAA 2:1:1 + PEPTIDKOM-PLEX IPH AEN bei den kurmäßigen Verwendung (10 g 3 mal täglich für 60 Tage) auf funktionelle Aktivität des Kniegelenks der Profisportlern, die Spielsportarten treiben, zu untersuchen. Die Zweckmäßigkeit der Verwendung des Produkts mit IPH AEN-Peptid im Trainingsprozess von Volleyballspieler einzuschätzen.
- Produkts mit dem IPH AEH-Peptid bei den kurmäßigen Verwendung (10 g zweimal täglich morgens und abends für 60 Tage) auf Werte der funktionellen Aktivität des Kniegelenks bei Männern, die sich in Netz-Fitness-Zentren trainieren, einzuschätzen und Schlussfolgerungen über Zweckmäßigkeit der deren Verwendung zu ziehen.

Charakteristik der Teilnehmer

Die Forschung erfolgte unter Teilnahme von Profisportlern-Volleyballspielern und Leute, die Sport nicht als Profisportlern treiben (Besuchen des Fitness-Zentrums dreimal pro Woche). Alle Forschungsteilnehmer hatten eine posttraumatische Chondropathie des Kniegelenks von 1-2 Grad in der Anamnese.

Insgesamt umfasste die Forschung 45 Personen -Männer im Alter von 18 bis 40 Jahren, die in zwei Gruppen eingeteilt wurden:

1 Gruppe — **Profitsportler**

18 Volleyballspieler (Kandidaten für den Sportmeister) im Alter von 18 bis 38 Jahren (Durchschnittsalter der Sportler: 26,8 ± 3,4 Jahre).

Alle Sportler wurden in 2 Untergruppen von 9 Personen randomisiert — Hauptgruppe und Kontrollgruppe.

1 HAUPTGRUPPE

9 Menschen -

Sporternährungsproduktes BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN dreimal pro Tag für 60 Tage.

2 KONTROLLGRUPPE

9 Menschen -

Sporternährungsprodukt BCAA 2: 1: 1 aut analogischem Schema.

Alle Verordnungen waren unter ärztlicher Kontrolle. Alle Sportler waren unter ärztlicher Kontrolle (Ernährung, medizinische Kontrolle, Bedingungen des Unterkunft und Sporttreibens).

2 Gruppe — Leute, die in Fitness-**Zentren Sport treiben**

27 Personen im Alter von 21 bis 40 Jahren (28.6 ± 2.9), die sich in Netz-Fitness-Zentren trainieren (3 Übungen pro Woche für 1,5 Stunden).

Sie waren auch in zwei Untergruppen eingeteilt: Hauptgruppe (17 Personen) und Kontrollgruppe (10 Personen).

1 HAUPTGRUPPE

17 Menschen -

Sporternährungsprodukt BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN in der Menge von 10 g zweimal täglich für 60 Tage.

2 KONTROLLGRUPPE

10 Menschen — BCAA ohne Peptid laut dem gleichen Schema erhielten.

Methode der Untersuchung

Die Freiwilligen wurden laut folgenden Kriterien untersucht

- Ausprägbarkeit des Schmerzsyndroms nach visueller Analogskala (VAS);
- Funktion des Kniegelenkes in Bezug auf Zeit des Gehens auf der glatten Oberfläche im Abstand von 30 Meter.
- 3. Kniegelenksfunktionsstatus laut Skala der Einschätzung der Verletzung und Erkrankung des Kniegelenkes (KOOS, Schweden): "Schmerzen", "Symptome", "Kompliziertheit der täglichen Alltagsaktivitäten", "Sport, Aktivität und Ruhe", und "Lebensqualität". 100 Punkte in diesem Test zeigten auf Fehlen der Symptome und O Punkte zeigten, dass die Symptome stark ausgeprägt sind.
- 4. Zustandes des Knorpels: Ultrasonographie (Samsung SonoAce R3) mit dem Verwenden des lienalen Hochfrequenzsenders (7,5-10,0 MHz). Es wurden die Struktur des hyalinen Knorpels der Knorren des Oberschenkelknochens des verletzten Kniegelenkes und Index der Degeneration des Knorpels (IDAK) eingeschätzt.

Die Stufe der strukturellen Änderungen des Knorpels wurde laut der Klassifikation, modifiziert für Ultraschalldiagnostik, eingeschätzt:

(o)-

Knorpel in Ordnung;

1

Erhöhung der Echofähigkeit, mäßig unebene Kontur;

2

Erhöhung der Echofähigkeit, heterogene Struktur, unebene Kontur, Minderung der Dicke des Knorpels bis 50%, IDAK 0,5-0,8;

3

Erhöhung der Echofähigkeit, heterogene Struktur, ausgeprägte unebene Kontur mit den erosiven Zonen, Minderung der Dicke des Knorpels über 50%, IDAK unter 0.5:



ausgedehnte Zonen des Fehlens des Knorpelgewebes.

Alle diese Parameter wurden vor der Forschung und nach deren Beendigung eingeschätzt. Statistische Bearbeitung entsprach den Standardmethoden für Bearbeitung der Ergebnisse der medizinisch-biologischen Untersuchungen (t-Kriterium von Student, Analyse laut Spearman und Faktorenanalyse durch Methode der Hauptkomponenten) in Statistica 5.5.

Ergebnisse der Forschung

Intensität der Schmerzempfindungen im Kniegelenke nach der VAS-Skala

Die Analyse der Ergebnisse der subjektiven Einschätzung der Intensität der Schmerzempfindungen:

- 1. Ausgangsniveau der Schmerzempfindungen bei 5 Sportlern (27,8%) und 5 Fitness-Sportlern (18,5%) betrug 6-8 cm ("ausgeprägter Schmerz"), bei 10 Athleten (55,5%) und 18 Fitness-Sportler (66,7%) betrug 4-6 cm ("mäßiger Schmerz"); bei 3 (16,7%) der Sportler und bei 4 Fitness-Sportler (14,8%) betrag 2-4 cm ("schwacher Schmerz").
- 2. Nach der Beendigung des Kurses der Verwendung des Sporternährungsprodukts mit IPH AEN-Peptid hat keiner der Teilnehmer der Forschung die Intensität der Schmerzempfindungen über 2-4 cm eingeschätzt, und mehr 55% der Sportler und Personen, die sich in Fitness trainieren, haben das Fehlen des Schmerzens bemerkt.
- 3. Die Werte aus den Untergruppen, die BCAA ohne Peptid eingenommen haben, haben sich im Vergleich zu den ursprünglichen Angaben nicht geändert.

Tabelle Nr. 1

Wirkung der Sporternährungsprodukte auf Werte der Intensität der Schmerzempfindungen laut Skala von VAS

INTENSITÄT DER CHMERZEMPFIN-DUNGEN LAUT VAS-SKALA, CM **SPORTLER** n = 18

FITNESS n = 27

	Ausgangs- wert	BCAA n = 9	BCAA + IPH AEN n = 9	Ausgangs- wert	BCAA n = 10	BCAA + IPH AEN n = 17
		Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen		Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen
0-2	0	0	5 (55,6 %)	0	0	11 (64,7 %)
2-4	3 (16,7 %)	2 (22,2 %)	4 (44,4 %)	4 (14,8 %)	3 (30,0 %)	6 (35,3 %)
4-6	10 (55,5 %)	6 (67,7 %)	0	18 (66,7 %)	5 (50,0 %)	0
6-8	5 (27,8 %)	1 (11,1 %)	0	5 (18,5 %)	2 (20,0 %)	0
8-10	0	0	0	0	0	0

Dynamik der funktionellen Aktivität des Kniegelenkes

Am Anfang haben mehr als 80% der Untersuchten die Strecke von 30 Meter mehr als in 30 Sekunden zurückgelegt, dabei beträgt die Norm nicht mehr als in 20 Sekunden (Tabelle Nr. 2). Nach der Beendigung der Verwendung des Sporternährungsprodukts mit IPH AEN-Peptid wurde die positive Dynamik der Zeit der Zurücklegung der Strecke festgestellt.

Unter Sportler und Personen, die sich in Fitness trainieren, hat keiner die Zeit von mehr als 40 Sekunden gezeigt; ungefähr 90% der Untersuchten haben weniger als 30 Sekunden gezeigt. 44,4% der Sportler und 29,4% der Personen, die sich in Fitness trainieren, haben diesen Abstand weniger als in 20 Sekunden durchgegangen.

In Untergruppen der Personen, die BCAA ohne IPH AEN-Peptid eingenommen haben, haben 10-20% der Beteiligten die Zeit, die sich von der ursprünglichen Zeit nicht unterschied, gezeigt.

Tabelle Nr. 2

Wirkung der Sporternährungsprodukte auf die Geschwindigkeit des Durchgangs des Abstandes von 30 Meter

DIE ZEIT DES DURCHGANGS DES ABSTANDES VON 30 METER, SEC

sportler n = 18 **FITNESS** n = 27

	Ausgangs- wert	BCAA n = 9	BCAA + IPH AEN n = 9	Ausgangs- wert	BCAA n = 10	BCAA + IPH AEN n = 17
		Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen		Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen
Langsamer als in 20	0	0	4 (44,4 %)	0	0	5 (29,4 %)
20-30	2 (11,1 %)	3 (33,3 %)	4 (44,4 %)	5 (18,5 %)	3 (30,0 %)	10 (58,8 %)
30-40	11 (61,1 %)	5 (55,6 %)	1 (11,1 %)	16 (59,3 %)	5 (50,0 %)	2 (11,8 %)
Schneller als in 40	5 (27,8 %)	1 (11,1 %)	0	6 (22,2 %)	2 (20,0 %)	0

Dynamik der Werte von KOOS-Skala

Solche Werte laut KOOS Skalen, wie "Schmerz", "Symptome", "Sportaktivität" und "Lebensqualität" in Untergruppen, die BCAA mit dem Peptid eingenommen haben, verbesserten sich um 1,2 und 1,3 im Vergleich zu Ausgangswerten.

In den Untergruppen der Teilnehmer, die BCAA ohne Peptid eingenommen haben, unterschieden sich die Werte von Ausgangswerten nicht.

Der Wert "Tägliche Aktivität" war am Anfang hoch genug, deswegen hat sich dessen Intensität nicht verändert.

Tabelle Nr. 3

Wirkung der Sporternährungsprodukte auf Werte von KOOS-Skala

n = 18			n = 27		
Ausgangs- wert	BCAA n = 9	BCAA + IPH AEN n = 9	Ausgangs- wert	BCAA n = 10	BCAA + IPH AEN n = 17
	Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen		Nach 60 Tagen	Nach 60 Tagen
72,6 ± 9,8	75,3 ± 11,2	85,2 ± 9,4 ¹	74,2 ± 11,6	76,1 ± 12,4	83,3 ± 10,11
62,7 ± 8,4	67,7 ± 10,0	75,4 ± 11,6 ¹	60,3 ± 9,9	65,4 ± 11,6	74,7 ± 9,4 ¹
82,5 ± 10,2	86,3 ± 8,9	85,7 ± 8,8	83,7 ± 10,3	85,1 ± 12,8	86,3 ± 10,6
60,5 ± 10,6	65,2 ± 11,5	78,8 ± 9,5 ¹	62,1 ± 10,4	66,7 ± 12,4	76,1 ± 8,7 ¹
63,7 ± 11,1	68,5 ± 9,6	79,3 ± 8,9 ¹	64,2 ± 11,2	67,2 ± 10,1	78,4 ± 9,2 ¹
	n = 18 Ausgangs- wert 72,6 ± 9,8 62,7 ± 8,4 82,5 ± 10,2 60,5 ± 10,6	n = 18 Ausgangs- BCAA n = 9 Nach 60 Tagen 72,6 ± 9,8 75,3 ± 11,2 62,7 ± 8,4 67,7 ± 10,0 82,5 ± 10,2 86,3 ± 8,9 60,5 ± 10,6 65,2 ± 11,5	Nach n = 9 BCAA + IPH AEN n = 9 Nach 60 Tagen Nach 60 Tagen 72,6 ± 9,8 75,3 ± 11,2 85,2 ± 9,4¹ 62,7 ± 8,4 67,7 ± 10,0 75,4 ± 11,6¹ 82,5 ± 10,2 86,3 ± 8,9 85,7 ± 8,8 60,5 ± 10,6 65,2 ± 11,5 78,8 ± 9,5¹	Nach 60 Tagen BCAA + IPH AEN m = 9 Ausgangswert Nach 60 Tagen Nach 60 Tagen Nach 60 Tagen 72,6 ± 9,8 75,3 ± 11,2 85,2 ± 9,4¹ 74,2 ± 11,6¹ 62,7 ± 8,4 67,7 ± 10,0 75,4 ± 11,6¹ 60,3 ± 9,9 82,5 ± 10,2 86,3 ± 8,9 85,7 ± 8,8 83,7 ± 10,3 60,5 ± 10,6 65,2 ± 11,5 78,8 ± 9,5¹ 62,1 ± 10,4	Nach 60 Tagen BCAA + IPH AEN wert Ausgangs- wert BCAA n = 10 Nach 60 Tagen 72,6 ± 9,8 75,3 ± 11,2 85,2 ± 9,4¹ 74,2 ± 11,6 76,1 ± 12,4 62,7 ± 8,4 67,7 ± 10,0 75,4 ± 11,6¹ 60,3 ± 9,9 65,4 ± 11,6 82,5 ± 10,2 86,3 ± 8,9 85,7 ± 8,8 83,7 ± 10,3 85,1 ± 12,8

¹⁻ Unterschiede sind zuverlässig im Vergleich zu den Ausgangswerten in der entsprechenden Gruppe.

Dynamik des Zustandes des hyaline Knorpels

Vor dem Anfang der Verwendung von BCAA mit dem IPH AEN-Peptid haben Profitsportler und Freizeitsportler die Chondropathie des 1-2. Grades (Erhöhung der Echogenität, Konturunregelmäßigkeit, Minderung der Dicke des Knorpels, IDAK von 0,62-0,64) gehabt (Tabelle Nr.4).

Nach 60 Tagen ab Beginn der Verwendung von BCAA mit dem Peptid in den Hauptuntergruppen wurden die Minderung der Echogenität, Verbesserung der Ausgeprägtheit der Knorpelkontur, Senkung des Wertes von IDAK um 0,04-0,05, was die Normalisierung des Zustandes des Knorpelgewebes entspricht, beobachtet.

Tabelle Nr. 4

Wirkung der Sporternährungsprodukte auf den Index der degenerativen Ausdünnung des Knorpels

DIE GRUPPE DER UNTERSUCHTEN	IDAK (MEDIALER BEZUGSEINHEIT		IDAK (LATERALER KONDYLUS), BEZUGSEINHEIT		
	Ausgangswert	Nach 60 Tagen	Ausgangswert	Nach 60 Tagen	
Sportler BCAA	0,64	0,65	0,62	0,62	
Sportler BCAA+ IPH AEN	0,63	0,68	0,61	0,66	
Fitness BCAA	0,62	0,62	0,61	0,60	
Fitness BCAA+ IPH AEN	0,64	0,68	0,63	0,67	

In den Gruppen, wo BCAA ohne Peptid eingenommen wurde, haben sich die Ergebnisse der Ultraschalluntersuchung nicht geändert.

Beschluss

1. Bei dem Vorhandensein der Chondropathie des 1-2 Grades bei den Sportlern und Personen, die sich in Fitness trainieren, führt die Verwendung des Sporternährungsproduktes BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN innerhalb von 60 Tagen zu der zuverlässigen Verbesserung solcher Werte der Unterskalen von KOOS, wie "Schmerz", "Symptome", "Sportliche Aktivität" und "Lebensqualität".

2. Es erfolgt die zuverlässige Verbesserung der Werte laut Skala von VAS — Minderung der Schmerzempfindungen und die Verkürzung der Zeit des Durchgangs des Abstandes von 30 Meter.

3. Es wurde positive Dynamik des Zustandes und der Struktur des hyalinen Knorpels beobachtet.

4. Das Produkt zeigt eine positive Wirkung auf den Zustand der Gelenke der Leute, die intensive körperliche Belastungen haben. Unter Berücksichtigung, dass das Knorpelgewebe die Wirkung von bestimmter Zeit für die Änderung dessen funktionalen Zustandes fordert, wird die dauerhafte Verwendung des Sporternährungsproduktes BCAA 2:1:1 + PEPTIDE COMPLEX IPH AEN Leuten, die Sport treiben oder anderen intensive körperlichen Belastungen ausgesetzt werden, mit dem Ziel der Verbeugung des Fortschreitens und Eindämmung des pathologischen Prozesses im Gelenke empfohlen.

