

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XV, 11

SECTIO D

1960

Z Katedry i Zakładu Chemii Fizjologicznej Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej
w Lublinie

Kierownik: prof. dr Janina Opieńska-Blauth

i z Katedry i II Kliniki Chorób Wewnętrznych Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej
w Lublinie

Kierownik: prof. dr med. Roman Alfred Tuskiewicz

Т о м а ш B O R K O W S K I

**Badania ilościowe składu aminokwasowego w soku żołądkowym
ludzi zdrowych**

**Количественные исследования аминокислотного состава
в желудочном соке у здоровых людей**

**Quantitative Determination of Amino Acid Composition of Gastric
Juice in Healthy Individuals**

W roku 1950 Cagianut, Zehnder i Nager (3) zastosowali metodę chromatografii bibułowej do badania składu aminokwasowego ludzkiego soku żołądkowego. Wykazali oni, że w soku żołądkowym otrzymanym po „alkoholowym śniadaniu” występują u ludzi zdrowych małe ilości alaniny, histyliny, leucyny i glikozaminy. W roku 1951 Gilligan, Moor i Warren (4) w badaniach przeprowadzonych na 9 zdrowych ludzi wykazali w soku żołądkowym pobranym na czczo, obecność 5 aminokwasów. Merlevede, Pottiez i Verhelte (6) u dziesięciu badanych ludzi stwierdzili w pobranej na czczo frakcji soku żołądkowego występowanie 12 aminokwasów. Podobnie Kinouchi (5) w badaniach prowadzonych na psach wykazał obecność 11 aminokwasów we frakcjach soku żołądkowego uzyskanych po zadziałaniu kofeiny jako bodźca sekrecyjnego. Równocześnie przeprowadzane były badania nad składem aminokwasowym soku żołądkowego w różnych stanach patologicznych, jak wrzód żołądka, nadkwaśność i nowotwory (3, 4, 6).

Dotychczasowe badania nie wykazały większych jakościowo uchwytanych różnic w składzie aminokwasowym soku żołądkowego ludzi zdrowych i chorych. Stosowana przez innych autorów jakościowa analiza chromatograficzna nie pozwala w sposób dostateczny ustalić zależności między procesami sekrecji soku żołądkowego a znajduwanymi w nim aminokwasami. Celem naszej pracy było więc ilościowe przebadanie zmian w zakresie aminokwasów zachodzących w procesie sztucznego pobudzania sekrecji soku żołądkowego u ludzi zdrowych.

METODYKA BADAŃ

Sok żołądkowy. Ludziom zdrowym, pozostającym dnia poprzedzającego badanie na diecie bezbiałkowej, pobierano na czczo sok żołądkowy przy pomocy zgłębnika gumowego zakończonego oliwką metalową. Po całkowitym opróżnieniu żołądka z zawartej w nim treści podawano badanemu podskórnie iniekcje 1,5 mg histaminy. Po upływie 30 min. pobierano całkowitą ilość wydzielonego soku i czynność tę powtarzano po upływie następnych 30 min. W ten sposób uzyskiwano trzy frakcje soku żołądkowego, „zerową” oraz frakcje 30 i 60 minutowe.

Analiza. Poszczególne próbki soku żołądkowego po przefiltrowaniu odbiałczano dwukrotną objętością 96% etanolu z dodatkiem szczypty węgla „Charcoal”, a następnie sączono przez bibułę Whatman Nr 1. Klarowny przesącz po odparowaniu strumieniem zimnego powietrza od nadmiaru etanolu przepuszczano przez kolumnę kationitu „Dowex 50” w formie wodorowej. Zaadsorbowane aminokwasy eluowano z kolumny 2 N NH_4OH , a zebrany eluat odparowywano do sucha przy pomocy promienników podczerwonych. Suchą pozostałość rozpuszczano w wodzie destylowanej w objętości dwudziestokrotnie mniejszej w stosunku do objętości pobranej do analizy próbki soku żołądkowego.

Chromatogramy jakościowe wykonywano przez naniesienie 40 μl przygotowanej odsolonej próbki na prostokątny arkusz o wymiarach 29 \times 29 cm. Chromatogramy rozwijano w układach propanol-woda i fenol-woda w zestawie przystosowanym do seryjnej analizy (1). Ilościowe oznaczenia poszczególnych aminokwasów przeprowadzano uprzednio opisaną (2) metodą chromatografii bibułowej.

WYNIKI BADAŃ

Wstępne doświadczenia wykazały, że nawet 24-godzinne przechowywanie soku żołądkowego w temperaturze pokojowej nie wpływa na zmianę składu jakościowego aminokwasów. Nie zaobserwowano również strat aminokwasów wynikających z adsorbpcji na małych ilościach węgla aktywnego. We frakcji „zerowej” soku żołądkowego wykazywano szereg aminokwasów, które w zestawieniu z częstotliwością ich występowania ilustruje tab. 1. Typowe chromatogramy dwukierunkowe aminokwasów frakcji „zerowej” przedstawiają załączone ryc. 1 i 2.

Spośród 17 aminokwasów znajdujących w soku żołądkowym ludzi zdrowych, tylko 10 z nich występuje zawsze we wszystkich badanych przypadkach. We frakcjach otrzymanych po zadziałaniu bodźca wydzielniczego nie stwierdzono analizą jakościową obecności innych aminokwasów poza tymi, które były obecne we frakcji pobranej na czczo u tego samego badanego. W analizie jakościowej nie przeprowadzano dokładnego zróżnicowania plam odpowiadających lokalizacji metioniny i waliny oraz plamy odpowiadającej lokalizacji leucyny, norleucyny i izoleucyny. Plamy te oznaczano wspólnym symbolem dla waliny i metioniny „W”, dla leucyny „L”.

Ilościowe oznaczenia dotyczyły 8 aminokwasów, głównie tych, które w warunkach chromatografii jednokierunkowej — wielokrotnej uży-

Tab. 2. Stężenie aminokwasów w poszczególnych frakcjach soku żołądkowego ludzi zdrowych wyrażone w mg^{0/0}

Concentration of amino acids in separate fractions of gastric juice of healthy individuals (in mg^{0/0})

Aminokwas	Nr kol. próbki	Frakcja „zerowa“	Frakcja 30 minutowa	Frakcja 60 minutowa
Kwas glutaminowy	1	0,63	0,32	0,47
	2	0,75	0,63	0,27
	3	1,06	0,50	0,24
	4	6,50	0,94	0,58
	5	9,75	9,75	0,75
	6	2,19	1,88	0,56
Kwas asparaginowy	1	—	—	—
	2	0,58	0,31	0,44
	3	1,00	0,63	0,81
	4	5,00	1,25	0,44
	5	—	—	—
	6	2,63	1,88	0,88
Glicyna	1	0,12	0,06	0,22
	2	0,75	0,55	0,35
	3	0,88	0,56	0,28
	4	2,25	0,69	0,34
	5	13,50	13,50	1,19
	6	3,13	2,13	0,82
Seryna	1	0,16	0,06	0,12
	2	0,69	0,44	0,35
	3	0,38	0,22	0,06
	4	3,25	0,58	0,25
	5	5,00	5,75	0,55
	6	1,63	1,25	0,25
Treonina	1	0,32	0,25	0,32
	2	0,69	0,45	0,35
	3	0,38	0,22	—
	4	3,63	0,69	0,19
	5	5,76	5,25	0,75
	6	1,25	0,75	—
Alanina	1	0,19	0,14	0,24
	2	0,53	0,31	0,27
	3	1,00	0,29	0,16
	4	6,25	1,08	0,34
	5	3,25	5,25	0,56
	6	1,34	1,25	0,50
Tyrozyna	1	0,12	0,17	0,14
	2	—	—	—
	3	0,41	0,17	0,06
	4	2,23	0,81	0,31
	5	5,00	3,75	0,69
	6	1,88	1,34	0,63
Lizyna	1	—	—	—
	2	0,50	0,36	0,31
	3	0,75	0,25	0,03
	4	7,03	1,25	0,44
	5	5,25	7,00	1,25
	6	1,25	1,13	0,36

skują najlepsze rozdzielenie. Tabela 2 podaje zestawienie oznaczeń ilościowych, przeprowadzonych w trzech frakcjach soku żołądkowego. Przedstawione wyniki wyrażone są w miligramach aminokwasu na 100 ml soku żołądkowego.



Ryc. 1. Chromatogram dwukierunkowy aminokwasów frakcji zerowej soku żołądkowego człowieka zdrowego.

Układy rozpuszczalników: Fenol-woda (7:3), propanol-woda (7:3). Wywoływacz; 0,1% acetonowy roztwór izatyny i 0,1% acetonowy roztwór ninhydryny. 1 — alanina, 2 — arginina, 3 — asparaginowy kwas, 7 — glutaminowy kwas, 9 — glicyna, 10 — glutamina, 13 — lizyna, 15 — ornityna, 17 — prolina, 18 — seryna, 20 — treonina, 22 — tyrozyna, M. walina i metionina, L — leucyna i izoleucyna, Ph — feniloalanina, X — kwas beta-aminoizomasłowy.

Two-dimensional chromatogram of amino acids from the „zero” fraction of gastric juice of a healthy subject.

Solvent systems: phenol-water (7:3), propanol-water (7:3). Developer: 0.1 per cent solution of isatine in acetone and 0.1 per cent solution of ninhydrin in acetone. 1 — alanine, 2 — arginine, 3 — aspartic acid, 7 — glutaminic acid, 9 — glycine, 10 — glutamine, 13 — lysine, 15 — ornithine, 17 — proline, 18 — serine, 20 — threonine, 22 — tyrosine, M — valine and methionine, L — leucine and isoleucine, Ph — phenylalanine, X — β -aminoisobutyric acid.

Tab. 3. Bezwzględne ilości aminokwasów znajdujące w poszczególnych frakcjach soku żołądkowego ludzi zdrowych wyrażone w miligramach

Absolute quantities of amino acids found in separate fractions of gastric juice of healthy individuals (in mg)

Aminokwas	Nr kol. próbki	Frakcja „zerowa“	Frakcja 30 minutowa	Frakcja 60 minutowa
Kwas glutaminowy	1	0,31	0,28	0,28
	2	0,75	0,31	0,14
	3	0,16	0,30	0,19
	4	3,25	0,42	0,20
	5	1,95	2,93	0,23
	6	0,66	3,75	0,22
Kwas asparaginowy	1	—	—	—
	2	0,58	0,16	0,24
	3	0,90	0,38	0,65
	4	2,50	0,44	0,11
	5	—	—	—
	6	0,79	3,75	0,22
Glicyna	1	0,06	0,06	0,13
	2	0,75	0,27	0,17
	3	0,96	0,30	0,19
	4	1,15	0,11	0,12
	5	2,75	4,05	0,36
	6	0,94	4,25	0,32
Seryna	1	0,08	0,06	0,07
	2	0,69	0,22	0,17
	3	0,41	0,13	0,05
	4	1,62	0,31	0,09
	5	1,00	1,72	0,17
	6	0,49	2,50	0,10
Treonina	1	0,16	0,23	0,19
	2	0,69	0,27	0,18
	3	0,41	0,13	—
	4	1,81	0,31	0,07
	5	1,15	1,57	0,23
	6	0,38	1,50	—
Alanina	1	0,09	0,12	0,14
	2	0,53	0,17	0,13
	3	1,10	0,17	0,09
	4	3,12	0,49	0,12
	5	0,65	1,57	0,17
	6	0,40	2,50	0,20
Tyrozyna	1	0,06	0,15	0,08
	2	—	—	—
	3	0,45	0,10	0,05
	4	1,11	0,37	0,11
	5	1,00	1,13	0,21
	6	0,56	2,67	0,25
Lizyna	1	—	—	—
	2	0,50	0,13	0,17
	3	0,83	0,15	0,03
	4	3,52	0,56	0,15
	5	1,05	2,10	0,38
	6	0,38	2,25	0,17

Jak wynika z zestawienia, stężenia poszczególnych aminokwasów w odniesieniu do różnych analizowanych próbek, wahały się w dużym zakresie. Szczególnie dotyczy to aminokwasów we frakcji pobranej na czczo. Tak np. stężenie kwasu glutaminowego mieści się w granicach od 0,63 do 9,75 mg⁰/. Podobnie zachowują się i inne aminokwasy. Zestawienie aminokwasów w kolejności zależnej od ich stężeń dla poszczególnych próbek frakcji pobranej na czczo wskazuje, że kwas



Ryc. 2. Vide ryc. 1.

glutaminowy wysuwa się na pierwsze miejsce. Kolejność zaś pozostałych aminokwasów jest bardzo zmienna.

Stężenia poszczególnych aminokwasów we frakcji soku żołądkowego, pobranej po 60 min. od momentu zadziałania bodźca wydzielniczego, wykazują znacznie większą stabilność w poszczególnych analizowanych próbkach. Średnie wartości stężenia aminokwasów w tej frakcji, uzyskane z kilku pomiarów, pozwalają na ustalenie kolejności według malejących stężeń.

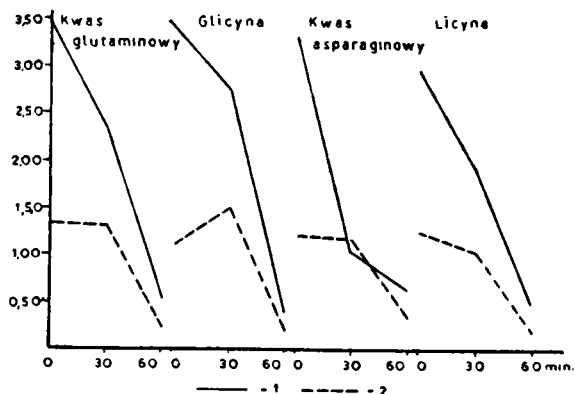
1. Kwas asparaginowy	0,64 mg ⁰ / _o	5. Tyrozyna	0,36 mg ⁰ / _o
2. Glicyna	0,53 mg ⁰ / _o	6. Alanina	0,34 mg ⁰ / _o
3. Kwas glutaminowy	0,47 mg ⁰ / _o	7. Treonina	0,27 mg ⁰ / _o
4. Lizyna	0,46 mg ⁰ / _o	8. Seryna	0,26 mg ⁰ / _o

Ilości aminokwasów oznaczone w poszczególnych frakcjach soku żołądkowego wyrażone w mg⁰/_o, wskazują na aktualne ich stężenie, a nie wyrażają zależności od objętości wydzielonego soku. Objętości poszczególnych frakcji wahały się w granicach od 20 do 100 ml na czczo i od 30 do 90 ml we frakcjach pobieranych po zadziałaniu bodźca wydzielniczego.

W tabeli 3 podano ilości poszczególnych aminokwasów w wartościach bezwzględnych dla każdej analizowanej frakcji. Dla większości aminokwasów znajdowane wartości nie przekraczały 1,0 mg dla pojedynczej frakcji, chociaż stężenie niektórych aminokwasów (Glicyna) dochodziło do 4,5 mg.

Oznaczenia bezwzględnej ilości każdego aminokwasu w poszczególnych frakcjach pozwala na zanalizowanie sekrecji aminokwasów w procesie wydzielania soku żołądkowego. Ryc. 3 i 4 przedstawiają w postaci krzywych zależności między stężeniami aminokwasów a czasem sekrecji soku żołądkowego.

Jak wynika z przedstawionych krzywych, poziom aminokwasów spada znacznie w miarę sekrecji soku żołądkowego. We frakcjach 60-minutowych stężenie wszystkich aminokwasów ustala się na niewielkim poziomie w stosunku do frakcji „zerowej”. Krzywe bezwzględnej ilości aminokwasów, wyrażone ilością miligramów w całkowitej objętości wydzielonego soku żołądkowego mają przebieg nieco odmienny, szczegól-

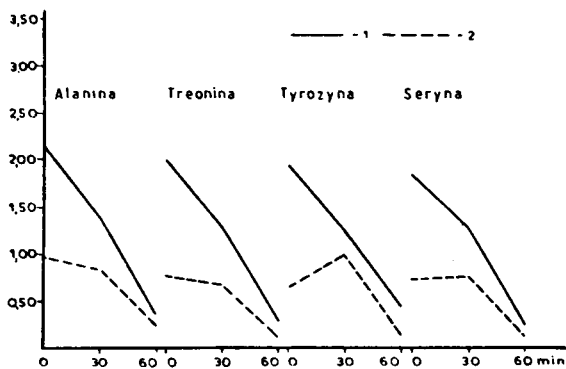


Ryc. 3. Stężenia aminokwasów w zależności od sekrecji soku żołądkowego.

1 — średnie stężenie aminokwasów w mg⁰/_o; 2 — mg aminokwasów w poszczególnych frakcjach

Concentrations of amino acids in dependence on the secretion of gastric juice
1 — average concentration of amino acids in mg⁰/_o; 2 — amino acids in separate fractions in mg.

nie w pierwszym okresie sekrecji w ciągu 30 minut. Wiąże się to być może ze zmiennymi ilościami wydzielanego soku żołądkowego przez poszczególnych osobników. Analiza obydwóch krzywych dla poszczególnych aminokwasów wskazuje na spadek zawartości aminokwasów podczas sekrecji soku żołądkowego. Szczególnie wyraźnie obserwuje się to w odniesieniu do treoniny, dla której w dwóch przypadkach nie można było przeprowadzić oznaczenia ilościowego z powodu całkowitego jej braku we frakcji pobranej po 60 minutach.



Ryc. 4. Vide ryc. 3.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Jakościowa analiza soku żołądkowego ludzi zdrowych wykazała, że u różnych osobników występują tylko niewielkie zmiany w składzie aminokwasowym. We wszystkich analizowanych sokach żołądkowych występuje stale 10 aminokwasów. Spośród nich leucyna, walina, glicyna, alanina, seryna i kwas glutaminowy znajdowane były w sokach żołądkowych ludzi zdrowych również i przez innych autorów (6). Z pozostałych aminokwasów lizyna i tyrozyna wykazywane były przez Merlevede i wsp. (6). W naszych badaniach występowała ponadto treonina, natomiast brak było histydyny i cytruliny.

W dużej liczbie niestale występujących aminokwasów na uwagę zasługuje pojawienie się takich aminokwasów jak prolina i kwas beta-aminoizomasłowy. Niektórzy autorzy wykazywali w soku żołądkowym obecność metioniny (5) i cysteiny (8). Rozbieżności w jakościowej analizie aminokwasów zależą być może od pewnych różnic osobniczych, bądź od stopnia zagęszczenia analizowanych próbek.

Kinouchi (5) stwierdza, że po zadziałaniu kofeiny zwiększa się ilość wydzielanej alaniny oraz pojawia się dodatkowo hydroksyprolina. Merlevede i wsp. (6) w dwóch analizowanych przypadkach stwierdzili we frakcji pobranej po upływie 45 min. od momentu podania histaminy pojawienie się argininy i treoniny. Wyniki analizy jakościowej,

przeprowadzonej przez nas we frakcjach soku żołądkowego, otrzymanego po zadziałaniu bodźca wydzielniczego, nie wykazały pojawiania się dodatkowych aminokwasów poza tymi, które były wykazywane we frakcji „zerowej”.

Przeprowadzona przez nas analiza ilościowa 8 aminokwasów w poszczególnych frakcjach miała na celu ustalenie, w jakim stosunku do procesu wydzielniczego żołądka znajdują się zawarte w nim aminokwasy. Ogólne stężenia aminokwasów we frakcji pobranej na czczo wykazywały bardzo znaczne wahania w zależności od badanych ludzi. Również w odniesieniu do poszczególnych aminokwasów u różnych osobników sekwencja stężeń była bardzo zmienna. Stężenie aminokwasów w soku żołądkowym pobranym na czczo zależne jest od szeregu czynników. Mogą to być: różnice w mechanice funkcji żołądka (różnice w szybkości opróżniania żołądka, zwrotne przechodzenie drobnych ilości treści dwunastniczej), zmienne natężenia procesów rozkładu białek enzymatycznych, bądź też różnice osobnicze w procesie wydzielania aminokwasów przez śluzówkę żołądka. N a s s e t i D a v e n p o r t (7) wykazali metodą mikrobiologiczną, że w soku żołądkowym psa część aminokwasów pochodzi z hydrolizy spożytych białek enzymatycznych obecnych w ślinie.

Jak wynika z naszych doświadczeń, analiza ilościowa aminokwasów w soku żołądkowym pobranym na czczo nie pozwala na wysuwanie daleko idących wniosków zarówno odnośnie ich pochodzenia, jak i natężenia procesów wydzielniczych. Analiza stężeń poszczególnych aminokwasów w procesie sekrecji żołądkowej wykazuje wyraźny spadek zawartości aminokwasów w poszczególnych frakcjach. Można by więc przypuszczać, że w wyniku czynnego procesu, jaki zachodzi w śluzówce żołądka po zadziałaniu bodźca sekrecyjnego, zmniejsza się ilość wydzielanych aminokwasów. Jeśli jednak przyjąć, że obecne we frakcji „zerowej” soku żołądkowego aminokwasy tylko w części pochodzą z bezpośredniej sekrecji śluzówki, to należałoby sądzić, że właściwa sekrecja aminokwasów wyraża się stężeniem ich w ostatniej frakcji pobranej w 60 minut po zadziałaniu bodźca wydzielniczego. Sekrecja ta jest niewielka i dla większości aminokwasów nie przekracza 1 mg^{0/0}. W dwóch analizowanych przypadkach obserwowano utrzymywanie się stężenia aminokwasów w próbce pobranej po 30 minutach na tym samym poziomie lub nieco wyższym co w próbce „zerowej”. Być może w przypadkach tych nie uzyskano całkowitego opróżnienia żołądka z frakcji „zerowej” i w związku z tym nie obserwowano charakterystycznego spadku stężenia.

Jak wynika z przedstawionych danych, znaczne rozbieżności w ilościach aminokwasów wykazywanych w żołądku człowieka zdrowego na czczo, jak również pewne różnice jakościowe w odniesieniu do

obecności aminokwasów, przemawiają za małą przydatnością tego typu analizy dla diagnostyki schorzeń żołądka. Wskazują również na to wyniki badań innych autorów prowadzone nad składem jakościowym aminokwasów w różnych stanach chorobowych. Wydaje się, że większą przydatność diagnostyczną mogłoby mieć oznaczanie ilości wydzielonych aminokwasów po usunięciu pierwszych frakcji soku żołądkowego.

Składam podziękowanie Adiunktowi Dr Dominikowi Szymankowi za pomoc kliniczną przy wykonywaniu niniejszej pracy.

PIŚMIENNICTWO

1. Borkowski T., Trojnar S.: A simple device for the simultaneous development of several two-dimensional chromatograms, *J. Chromatography*, **1**, 552—553, 1958.
2. Borkowski T., Madecka-Borkowska I.: Oznaczanie aminokwasów metodą chromatografii bibułowej, *Chem. Analit.* **4**, 119—122, 1959.
3. Cagianut B., Zehnder K., Nager U.: Papierchromatographische Analyse des menschlichen Magensaftes, *Schweitz. Med. Wschr.* **80**, 819—822, 1950.
4. Gilligan O., Moor J. R., Warren S.: Paper Partition Chromatography of Free Amino Acids and Peptides of Normal Human Gastric Juice., *J. National. Cancer Institute*, **12**, 657—676, 1951.
5. Kinouchi K.: Amino acids in gastric juice of dogs., *Tohoku Igaku Zasshi* **51**, 259—262, 1955.
6. Merlevede E., Pottiez F., Verhelle O.: Étude Qualitative des Acides Aminés libres dans le suc gastrique, à l'état normal et à l'état pathologique par une méthode combinée de chromatographie et d'ionophorèse sur papier. Les acides aminés dans les hydrolysats de tissus normaux et néoplasiques de l'estomac. *Arch. Int. Pharmacodyn.*, **100**, 265—282, 1955.
7. Nasset E. S., Davenport A.: Canine and human gastric digestion of protein in vivo., *J. Appl. Physiol.*, **7**, 447—450, 1950.
8. Tiba H., Isikawa S.: On free amino acids of human gastric juice., *Tohoku J. Exptl. Med.*, **61**, 189—199, 1955.

Р Е З Ю М Е

Для качественного и количественного исследования аминокислотного состава желудочного сока здоровых людей автором был применен метод хроматографии на бумаге. Анализу был подвергнут желудочный сок, взятый натощак, а также две фракции, полученные после подкожной инъекции гистамина.

У 14 подвергнутых исследованию здоровых людей всегда устанавливалось наличие 10 одних и тех же аминокислот. Кроме того у разных лиц, но не всегда, были обнаружены и некоторые другие аминокислоты. Количественный анализ 8 аминокислот показал значительные различия в концентрациях отдельных кислот в „нулевой” фракции, а также снижение их концентраций во время выделения же-

лудочного сока. После применения секретовозбуждающего фактора не установлено других аминокислот кроме тех, которые выступали в „нулевой” фракции. Наконец автор подверг обсуждению корреляции между процессами желудочной секреции, а имеющимися в желудочном соке аминокислотами.

Табл. 1. Аминокислоты выступающие в желудочном соке здоровых людей во фракции, взятой натощак.

Табл. 2. Концентрация аминокислот в отдельных фракциях желудочного сока здоровых людей, выраженная в мг %.

Табл. 3. Абсолютные количества аминокислот, обнаруженных в отдельных фракциях желудочного сока здоровых людей, выраженные в миллиграммах.

Рис. 1. Двумерная хроматограмма аминокислот „нулевой” фракции желудочного сока здорового человека. Системы растворителей: фенол-вода (7:3), пропанол-вода (7:3). Проявитель 0,1% ацетоновый раствор изатина и 0,1% ацетоновый раствор нингидрина. 1 — аланин, 2 — аргинин, 3 — аспарагиновая кислота, 7 — глютаминовая кислота, 9 — глицин, 10 — глютамин, 13 — лизин, 15 — орнитин, 17 — пролин, 18 — серин, 20 — треонин, 22 — тирозин, М — валин и метионин, L — лейцин и изолейцин, Ph — фенилаланин, X — бета аминокислотная кислота.

Рис. 2. См. рис. 1.

Рис. 3. Концентрации аминокислот в зависимости от секреции желудочного сока.

Рис. 4. См. рис. 3.

S U M M A R Y

The amino acid composition of gastric juice in healthy subjects was examined qualitatively and quantitatively with the use of the chromatographic method. The author analysed samples of gastric juice taken from a fasting subject as well as two fractions obtained after hypodermic administration of histamine.

In 14 healthy individuals there was always found the presence of 10 identical amino acids. In some subjects other amino acids were occasionally found.

Quantitative analysis of 8 amino acids revealed considerable differences in the concentration of the separate amino acids in the „zero” fraction and a decrease of their concentration during the secretion of the gastric juice. No amino acids other than those present in the „zero” fraction were found after the application of the secretory stimulus. The problem of an interdependence between the processes of gastric secretion and the amino acid composition of gastric juice is considered.