

KÖZLEMÉNY A KOLOZSVÁRI F. J. TUDOMÁNY-EGYETEM ÉLETTANI
INTÉZETÉBŐL.

Igazgató: VERESS ELEMÉR dr., egyet. ny. r. tanár.

Szoptató anyák és csecsemőjük nyálának keményítőemésztése.

Irta: PÁRTOS ERVIN dr., tanársegéd.

Csecsemők nyálának diastikus hatására vonatkozólag csak szorványosan találunk adatokat az irodalomban. SCHIFFER és RITTER megállapították, hogy újszülött nyálában van saccharifikáló fermentum, sőt STAUBER A. kiderítette, hogy a parotis már az intrauterinális életben is termel diastaset, amikor az emésztőcsatorna munkájáról még szó sem lehet.¹ BIDDER és SCHMIDT vizsgálataikkal arra az eredményre jutottak, hogy újszülötteknél csak a parotis termel fermentumot s ez is csak igen kis mennyiségben. HIRATA² általánosságban beszámol arról a tapasztalatáról, hogy a diastaset termelő szervek annál kevesebb enzimet tartalmaznak, minél fiatalabbak, vagyis minél rövidebb idő telt el a születés óta. BERGER³ 7—8 hónapos embryumok és halva született csecsemők nyálmirigyeiből készített vizes kivonatnak keményítőt emésztő hatását vizsgálta s megerősítette ama régebbi tapasztalatot, hogy csecsemők, sőt embryumok nyálmirigyei is termelnek hatékony fermentumot: diastaset. BIDDER⁴ újszülötteknél csak a parotis fermenttermelését észlelte, BERGER ellenben azt tapasztalta, hogy ez nemcsak a parotis, hanem a sublin-

¹ A. STAUBER: Ueber das embryonale Auftreten diast. Fermente. Pflügers Arch. CXIV. 619. 1.

² HIRATA: Ueber die diast. Kraft des menschlichen Speichels Biochem. Zeitschrift 47. I. 167.

³ BERGER: Die Function der Speicheldrüsen bei Säuglingen. Ref. Jahresber. f. Tierchemie XXX. 399.

⁴ HIRATA: 1. c.

gualis vizes kivonatára is áll. IBRAHIM¹ egy 8 napos csecsemőnek fejlődési hiba miatt készített műtétes fistulájából nyert tiszta *kevert* nyálat, s azt behatóan vizsgálta. A nyál egy részével annak diastatikus hatékonyságát állapította meg WOHLGEMUTH² előírása szerint — erről alább bővebben még lesz szó — s azt tapasztalta, hogy a vizsgált csecsemő nyála gyengébben emésztett, mint a felnőtteké.

Az emésztő fermentumok működésének szabályait behatóan fejtegeti GRÜTZNER,³ szerinte a használatos vizsgáló módokat 3 főcsoportba foglalhatjuk, melyek a következők:

1. Egyenlő mennyiségű feldolgozandó anyagot (substratum, pl. keményítő, fibrin stb.) azonos kísérleti feltételek mellett *meghatározott ideig* alávetjük az emésztő hatásnak, mely idő elteltével a substratumot, ill. a belőle keletkezett termékeket vizsgáljuk és ezek jelenlétéből s mennyiségéből következtethetünk az emésztés bizonyos fázisára. Ezt az egyúttal legrégebbi módszert a múlt század közepén SCHWANN alkalmazta először, kitől nevét vette (SCHWANN-féle „Abgebrochene Versuche“).

2. Ugyancsak a múlt század közepe táján ismertette BRÜCKE is módszerét, aki a teljes megemésztés befejezését várta be s az emésztés végső termékeit minőségileg vizsgálta időre való tekintet nélkül („Endversuche“).

3. WILHELMY szintén megvárta az emésztés végső termékeinek keletkezését, de az emésztés egyes fázisaiban keletkezett termékeket is vizsgálta és különösen a folyamat előrehaladására fordította figyelmét („Fortschrittversuche“).

SCHWANN módszerének WOHLGEMUTH szerint való némi módosítása igen egyszerű s céloknak teljesen megfelelő eljárásnak bizonyult, annál is inkább, mert különbségek szemléltetésére alkalmas. Azért választottam ezt az alább leírt módszert, mivel a nyál vizsgálásakor a szerzők legnagyobb része is ezt használta s a vizsgálatok eredménye ezáltal könnyebben összehasonlítható.

WOHLGEMUTH eljárásának alapelve, hogy keressük azt a keményítő-mennyiséget, melyet egy óra alatt 40° C hőmérsékleten 1 cm³ nyál elbont. Egy 6 tagú sorozatban pl. 6 kémlőcsőbe egyre kevesebb (0·05—0·025—0·016—0·010—0·0064—0·004 cm³) nyálat teszünk, majd ehhez annyi lepárolt vizet, hogy minden egyes kémlőcsőben egyenlő térfogatú emésztő-oldat legyen; ezenkívül minden

¹ IBRAHIM: Zur Verdauungsphysiologie des menschlichen Neugeborenen. Zeitschrift f. physiol. Chemie 1910. 95.

² WOHLGEMUTH: Methode zur quantitat. Bestimmung des diast. Fermentes. Biochem. Zeitschr. IX. 1.

³ GRÜTZNER: Ueber Fermentgesetze. Pflügers Arch. CXLI. 62.

kémcsőbe még 5—5 cm³ forró vízben folytonos kavarás közben 8—10 percig főzött friss 1%-os amylum solubile-t töltünk. Az ily módon összetöltött nyálat és keményítőt egy órára 40—42° C vízfürdőbe tesszük, egy óra múlva abból kivesszük s gyorsan minden kémcsőbe 1—1 csepp n/10 Lugololdatot csepegtetünk. A kémcsőben a megemésztett keményítő a jóddal sárga, ill. mahagonibarna színt ad, mely az achroo-, maltodextrinektől és maltosetól ered. A piros-, ibolyaszín erythro-dextrin jelenléte utal, a kékszínű folyadékban pedig a keményítő még változatlan. Az első (legkevesebb nyálat tartalmazó) kékes-piroszínű keményítőoldatot tartalmazó kémcső a nyál hatékonyságának legalsóbb határát jelzi és ezt „limes“-nek nevezzük. A „limes“-nek vett kémcső után a sorozatban következő, melybe már több nyálat tettünk s ezért a keményítő az előbbi kémcsőben levőnél mélyebbrehatóan emésztődött, a diastatikus hatás, ill. diastatikus egységek kiszámításának alapjául szolgál. Például az I. tábl. 1. kísérletében az anyai nyál „limese“ 780, a teljes emésztés csak a „limes“-nek jelzett kémcső után következőben történt meg, tehát a nyál emésztőképessége ennél kisebb, vagyis a sorozatban következő 500 diast. egység ($D_{40}^{1.0}$), ami azt jelenti, hogy 1 cm³ nyál 1 óra alatt 500 cm³ 1%-os keményítőfőzetet emészt meg teljesen. — A csecsemő nyála vizsgált legnagyobb mennyiségben és idő alatt (1 óra) nem emésztett. A diastatikus egység (jelzése $D_{40}^{1.0\text{óra}}$) azt jelenti, hogy 1 cm³ nyál 1 óra alatt 40%-on hány cm³ 1%-os keményítőfőzetet tud megemészteni. A vizsgált nyálat az összes kémcsőben egyenlő mennyiségre mindig dest. vízzel egészítettem ki — hacsak más folyadék külön nincsen hangsúlyozva, — mert ez a nyál hatékonyságát lényegesebben nem befolyásolja.

A nyál diastasejának hőmérséklet-optimumára vonatkozólag meglehetősen egyezők a szerzők véleményei. HOFBAUER,¹ LITMANOWITZ,² FRICKER,³ BERGER,⁴ WOHLGEMUTH,⁵ IBRAHIM⁶ stb. 38—40° C mellett dolgoztak, magam 40—42° C vízfürdőt használtam. Nagyfentosságú a nyálemésztés vizsgálatánál a keményítőfőzet töménysége is és annak a nyálhoz adott mennyisége, mert KÜBEL⁷ szerint hígabb keményítőoldatból azonos erjesztőmennyiség ugyanannyi idő alatt többet tud felbontani, mint töményebből, híg oldatban ugyanis a keményítő molekulák szabadabban tudnak mozogni s az erjesztő számára ezáltal könnyebben hozzáférhetők.

Egy órai emésztési kísérleteknél általában 1—2%-os keményítőt

¹ TIGERSTEDT: Handbuch d. physiol. Methodik. II. 2. 80. old.

² LITMANOWITZ: Über das Verhalten des Ptyalins. Ref. Jahrsber. f. Thierchemie 39. 329.

³ E. FRICKER: Beiträge z. Kenntniss d. diast. Wirkung d. menschl. Mundspeichels. Centralbl. f. Physiol. 1910. 863.

⁴ BERGER: 1. c.

⁵ WOHLGEMUTH: Untersuchungen über die Diastasen. Biochem. Zeitschrift IX. 10.

⁶ IBRAHIM: 1. c.

⁷ KÜBEL: Ueber die Einwirkung verschiedener chem. Stoff auf die Tätigkeit d. Mundspeichels. Pflügers Archiv LXXVI. 286.

(többnyire amyllum solubile-t) használnak a szerzők. SOLERA¹ ki-derítette, hogy az egyes keményítőféléseket a nyál nem egyforma gyorsasággal emésztí, a búza-, kukorica-, rizs- és burgonya-keményítő közül az első emésztődik leggyorsabban. Az emésztés intenzitása kísérlet közben is változik² a keményítőfőzet töménysége szerint, de FRICKER azt tapasztalta, hogy 1%-os főzettel a reakció a kísérlet első 3 órájában egyenletesnek vehető.

A kevert nyál diastatikus hatékonysága éhezéskor napszaki ingadozásokkal bir, FRICKER³ szerint reggel és este éri el a minimumot, és délben a maximumot, de ez ingadozások táplálékfelvételkor teljesen elmosódnak. HIRATA és TEZNER⁴ szerint a napi ingadozás igen jelentéktelen. HOFBAUER⁵ a nyál amylyolitikus hatékonyságának ingadozását két tényezőre vonatkoztatja, ú. m. a napszakra és a táplálékfelvételre, mely után az mindig esökkent. SCHÜLE⁶ ellenkezőleg, étkezés előtt tapasztalt gyengébb keményítőemésztést. Már e néhány adatból is kiviláglík, hogy ebben a kérdésben nagyon eltérők a vélemények, ezért vizsgálataimhoz mindenkor 1—1½ órával a szopás után, d. u. 2—4 óra között gyűjtöttem a nyálat.

Az anyáktól a szájüreg előzetes kiöblítése után az alsó ajkakon keresztül esészébe csepegtetett centrifugált nyálat használtam fel. Csecsemőknél KOGAN-nak⁷ felnőtteknél alkalmazott módszere szerint jártam el. Hegyben végződő üvegesövet gummicső közbeiktatásával szívóballonnal kötöttem össze, s a csecsemő feltátott szájából különösen a nyelv két széle mellett az alsó állkapocs lingualis felszíne mentén, továbbá az állkapocs és alsó ajak között levő vályúból szívtam a nyálat, melyet lehetőleg habképződés nélkül centrifugacsőben gyűjtöttem össze. A nyálat vizsgálat előtt minden esetben centrifugáltam.

Ily eljárással⁸ 1—1½ óra alatt sikerül a kísérletekhez szüksé-

¹ SOLERA: Ueber das versch. Verhalten einzelner Stärkesorten zur Speicheldiastase. Ref. Jahresb. f. Thierchemie VIII. 327.

² GRÜTZNER: l. c. és MACEWSKI: Ueber einige Bedingungen d. Ptyalinwirk. Zeitschr. f. physiol. Chemie XXXI. 58.

³ FRICKER: l. c.

⁴ HIRATA: l. c.

⁵ BIELFELD: Zur Frage ü. d. amylyolyt. Wirkung d. Speichels. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 360.

⁶ BIELFELD: l. c.

⁷ KOGAN: Ueber Speicheldrüsenverschluss. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 43. 3. füz. 222.

⁸ A szíváshoz használt üvegesövet alkoholban tartottam, minden nyálvétele előtt forró vízzel mostam, használat után ismét lemosva alkoholba tettem. Egyetlen üvegesővel dolgozva, vizsgálat után egyetlen csecsemő sem kapott szájpénészt.

ges körülbelül 1 cm³ kevert nyálat nyerni, ami elég tekintélyes mennyiség csecsemők gyenge nyáltermeléséhez képest, KOROWIN² szerint u. is az *egy hónapos* csecsemő óránként összesen csak 1-2 cm³ nyálat termel.

I. Anya és csecsemő nyálának keményítő-emésztése.

Összehasonlító kísérleteimet az *I. táblázat* tünteti fel, a következőkben csak a leolvasható eredmény csoportosítására szorítkozom.

A vizsgált csecsemők tápláléka kizárólag anyatej volt, oly anyaghoz tehát nem jutottak, amelynek emésztéséhez diastasera szükségük lett volna. A csecsemők kevert nyála mégis igen hathatós diastaset tartalmaz, amit több szerző is igazolt, noha erre csak a szopás ideje után lesz szükségük. Kérdés, hogy a diastase hatékonysága mekkora, és az a módosító anyagok hozzákeverésekor az anyai nyálhoz hasonlóan, vagy attól eltérően viselkedik-e. Tájékozódjunk előbb a csecsemőnyál rendes emésztéséről. Az emésztő fermentum hatékonyságát tekintve, fiatalabb (néhány napos) és idősebb (néhány hónapos) csecsemőknél a „limes“ ritkán emelkedik a 312 fölé, vagyis a csecsemők nyála általában gyengébben emészt, mint a felnőtteké. Elég gyakran találni oly csecsemőket is, akiknek nyála a vizsgált határokon belül nem is emésztí a keményítőt az ibolyaszín megjelenéséig, tekintet nélkül arra, hogy a nyáleválasztás bő-e, vagy nem (21. 26. 27. 30. 36. stb. sz. kísérlet), szopott-e már a csecsemő születése óta, vagyis néhány órá, vagy több hónapos-e (1. 16. 11. 29. 43. 50. sz. kísérlet). Kísérleteimhez főképp a születés után eltelt 14 napon belül vettem a csecsemőktől nyálat. Ugyanezekkel a csecsemőkkel néhány hónap múlva a kísérleteket ismételni nem volt módomban, ezért a nyál keményítőt emésztő hatásának a kortól függő változásaira más idősebb csecsemők nyálával végzett kísérletekből kell következtetni. Utóbbiak nyála — ami már aránylag kevés kísérletből is kitűnik — általában „jobban“ emészt, mint a fiatalabbaké.

Fiatal csecsemők nyáleválasztásának bősége egyénileg nagyon különbözik. Koramagzatoktól bizonyos idő alatt általában kevesebb nyál nyerhető, mint hasonló korú érettektől. A nyáleválasztás élensége azonban korántsem áll összefüggésben a diastatikus hatékonysággal, mire példa a 14. 25. 26. kísérlet, melyekben a nyálat

² H. VIERORDT: Daten und Tabellen. Fischer. Jena 1893.

I. Táblázat. Anya és csecsemő nyálának keményítő-emésztése.*

| | Anya és csecsemő megjelölése, kora, érettsége | 0:05 | 0:025 | 0:016 | 0:010 | 0:0064 | 0:004 cm ³ nyál | J e g y z e t |
|-----|---|------------|------------|--------|--------|--------|-------------------------------------|---|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | D ^{1. ó.} / _{40°} | |
| 1. | A. V. 20 éves Csecsemő 12 n. é. | + — | + — | + — | + — | limes | — | |
| 2. | B. S. 22 éves Cs. 12 napos é. | + limes | + — | + — | + — | limes | — | Csecsemő bőven (termel?) ad nyálát. |
| 3. | Cs. F. 30 éves Cs. 8 napos é. | + limes | + — | + — | + — | limes | — | |
| 4. | B. Gy. 36 éves Cs. 10 hetes | + limes | + — | + — | limes | — | — | |
| 5. | L. J. 21 éves Cs. 8 napos é. | + limes | + — | limes | — | — | — | |
| 6. | K. K. 22 éves Cs. 8 hetes | + + | + limes | limes | — | — | — | |
| 7. | M. S. 25 éves Cs. 8 hónapos | + + | + limes | + — | + — | limes | — | Csecsemő tejen kívül már egyebet is fogyaszt. |
| 8. | F. S. 24 éves Cs. 2½ hónapos | + limes | + — | + — | limes | — | = | |
| 9. | K. M. 26 éves Cs. 6 hón. (íker) | + limes | + — | + — | limes | — | — | |
| 10. | K. V. 24 éves Cs. 4½ hónapos | + + | + + | limes | limes | — | — | |
| 11. | L. S. 21 éves Cs. 6 hónapos | + — | + — | limes | — | — | — | |
| 12. | — Cs. 13 napos é. | — | — | — | — | — | — | 0.1 cm ³ csecsemőnyál + 5 cm ³ 1% ₀ -os keményítő 1 óra múlva 40° C-on ibolya: D ^{1. ó.} / _{40°} = 50. |
| 13. | B. D. 23 éves Cs. 5 napos é. | + limes | + — | + — | limes | — | — | |
| 14. | P. R. 22 éves Cs. 26 órás é. | + — | + — | limes | — | — | — | D ^{1. ó.} / _{40°} = 50, mint 12. kísérl. Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |

* A rovat felső sora az anyai, alsó sora a csecsemőnyálra vonatkozik. é. = érett, k = kora

| | Anya és csecsemő megjelölése, kora, érettsége | 0·05 | 0·025 | 0·016 | 0·010 | 0·0064 | 0·004 cm ³ nyál | J e g y z e t |
|-----|---|---------------------------------|-------|-------|-------|--------|--|---|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | 1250 D ^{1.6.} ₄₀₀ | |
| 15. | B. J. 19 éves Cs. 12 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | |
| 16. | H. S. Cs. 1 napos é. | N e m v i z s g á l t a t o t t | | | | | | Csecsemő még nem szoptott. |
| 17. | K. T. 21 éves Cs. 2 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | |
| 18. | H. L. 28 éves Cs. 11 napos é. | + | + | + | limes | -- | -- | D ^{1.6.} ₄₀₀ = 50, mint 12. kis. (csecsemő.) |
| 19. | F. M. 29 éves Cs. 3 napos k. | + | limes | -- | -- | -- | -- | Csecsemőtől kevés nyál nyerhető. |
| 20. | H. F. 24 éves Cs. 8 napos k. | + | + | limes | -- | -- | -- | |
| 21. | Zs. M. 20 éves Cs. 2 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | Csecsemőtől kevés nyál nyerhető. |
| 22. | P. F. 24 éves Cs. 8 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 23. | L. F. 19 éves Cs. 9 napos é. | + | + | + | limes | -- | -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 24. | R. A. 22 éves Cs. 12 napos k. | + | limes | -- | -- | -- | -- | D ^{1.6.} ₄₀₀ = 50 (cse- csemő.) |
| 25. | B. R. 20 éves Cs. 18 órás k. | + | + | limes | -- | -- | -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 26. | K. K. 46 éves Cs. 2 napos k. | + | + | limes | -- | -- | -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 27. | K. F. 19 éves Cs. 18 napos é. | + | + | + | + | limes | -- | |
| 28. | F. E. 22 éves Cs. 21 napos k. | + | + | + | limes | -- | -- | |
| 29. | L. Gy. 30 éves Cs. 31 órás é. | + | + | limes | -- | -- | -- | Nyálvételig csecse- mő még nem szoptott. |
| 30. | J. Gy. Cs. 2 napos é. | + | + | + | limes | -- | -- | |

| | Anya és csecsemő megjelölése, kora, érettsége | 0.05 | 0.025 | 0.016 | 0.010 | 0.0064 | 0.004 cm ³ nyál | J e g y z e t |
|-----|---|------|-------|-------|-------|--------|----------------------------------|--|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | 1250 D ^{1 ó.} 400 | |
| 31. | Sz. Gy. 24 éves Cs. 2 hónapos é. | + | + | + | + | limes | -- | |
| 32. | Sz. A. 24 éves Cs. 6 hetes é. | + | + | + | limes | -- | -- | |
| 33. | Cs. A. 20 éves Cs. 10 napos é. | + | + | + | + | limes | -- | Csecsemőtől kevés nyál nyerhető. |
| 34. | A. J. 20 éves Cs. 1 n. (1900 gr.) | | | | | | | Nyálemesztés 12 ó. alatt sem érte el a „limes“-t. Igen kevés nyál nyer- hető a csecsemőtől. |
| 35. | F. K. 22 éves Cs. 8 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | D ^{1 ó.} 400 = 50 (csecsemő.) |
| 36. | Cs. V. 30 éves Cs. 10 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | |
| 37. | V. A. 20 éves Cs. 40 napos k. | + | + | limes | -- | -- | -- | |
| 38. | V. J. 18 éves Cs. 2 hónapos | + | + | + | + | limes | -- | |
| 39. | S. R. 24 éves Cs. 34 napos é. | + | + | + | limes | -- | -- | |
| 40. | T. L. 28 éves leánya 4 éves | + | limes | -- | -- | -- | -- | |
| 41. | T. L. 28 éves fia 5½ éves | + | limes | -- | -- | -- | -- | |
| 42. | O. S. 24 éves Cs. 4 hetes é. | + | + | + | limes | -- | -- | |
| 43. | M. M. 16 éves Cs. 1 napos é. | + | + | + | + | limes | -- | Csecsemő még nem szoptott; nyál csak igen kevés nyerhető. |
| 44. | V. K. 21 éves Cs. 3 napos é. | + | + | + | + | mes | -- | |
| 45. | L. J. 28 éves Cs. 4 napos é. | + | + | limes | -- | -- | -- | |

| | Anya és csecsemő megjelölése, kora, érettsége | 0·05 | 0·025 | 0·016 | 0·010 | 0·0064 | 0·004 cm ³ nyál | J e g y z e t |
|-----|---|------------|----------------|----------------|-------------|-------------|---|-------------------------------------|
| | | 100 | 200 | 812 | 500 | 780 | 1250 D ^{10.} 40 ⁶ | |
| 46. | T. T. 34 éves Cs. 13 napos é. | + limes | limes -- | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 47. | S. E. 26 éves Cs. 12 n. k. (iker) | + limes | limes -- | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 48. | V. A. 20 éves Cs. 3 hónapos k. | + limes | + -- | limes -- | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 49. | S. R. 23 éves Cs. 9 hetes é. | + + | + + | limes limes | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 50. | B. R. 21 éves Cs. 5 hetes é. | + -- | limes -- | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 51. | V. J. 25 éves Cs. 6 hetes é. | + + | + + | limes limes | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 52. | J. O. 23 éves Cs. 8 napos é. | limes + | -- limes | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | |
| 53. | B. J. 27 éves Cs. 8 napos é. | + + | + + | + limes | + -- | limes -- | -- -- | |
| 54. | R. J. 33 éves Cs. 10 napos é. | + + | + + | + limes | limes -- | -- -- | -- -- | |
| 55. | M. A. 40 éves Cs. 9 napos k. | + + | + limes | + -- | limes -- | -- -- | -- -- | |
| 56. | Á. J. 40 éves Cs. 4 napos é. | + + | limes limes | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | Csecsemőtől bőven nyerhető nyál. |
| 57. | D. G. 40 éves Cs. 9 napos k. | + + | + limes | limes -- | -- -- | -- -- | -- -- | |

bőven elválasztó csecsemőtől nyert nyálnak diast hatékonysága 1 óra múlva még nem mutatkozik, ill. igen csekély (limes 100-on alúl van), míg a 22. 23. esetben elég nagy (limes 100—200 között). Hasonló eltéréseket lehet tapasztalni oly csecsemők nyálával is, kiknél a nyál *lassan* termelődik, amit a 19. 33. és ezzel ellentétben a 21. 34. kísérlet bizonyít. Koraszülött (20. 28. 24. 34. sz. kísérlet), vagy éretten született (15. 18. 23. 29.) csecsemők nyálának diast. hatékonysága az érettséggel szintén nem hozható vonatkozásba,

valamint a csecsemők neme sincsen lényegesebb befolyással a keményítőemésztésre. Látható tehát, hogy a *csecsemők nyálának diastatikus hatékonysága nagy egyéni ingadozásoknak van alávetve.*

Az anyák nyálával végzett kísérleteim eredményei a szerzőknek felnőttek nyálával nyert tapasztalataival lényegükben egyeznek, ezekhez csak annyit fűzhetek, hogy a szoptató nő nyálának diastatikus hatékonyságát a szoptatás, ill. a tejelválasztás physiologias folyamata számbavehetően nem befolyásolja. A kor, táplálkozási viszonyok, napszak, melyben a nyálvétel történt, vagy a szülés óta eltelt idő, a nyál diastasejára lényegesebb módosító hatást nem fejt ki. A szoptató anyák nyálának diastatikus hatékonysága a csecsemőkéhez, vagy „más“ felnőttek nyálához hasonlóan egyénileg nagyon ingadozik. Mint élettanilag egymáshoz közelálló két egyéntől azt várhatjuk, hogy az anya és csecsemőjének nyála „párhuzamosan“ emésszen, vagyis relative gyengén dolgozó nyálú anyának csecsemője is aránylag gyengén bontsa a keményítőt. A legtöbb esetben így is van. A csecsemő nyála többnyire sokkal gyengébben dolgozik, mint anyjáé, de némely esetben az anya és két hétnél fiatalabb csecsemőjének nyála az átlagostól eltérően viselkedik. Egyes esetekben a diast. hatékonyságban a különbség (pl. 12 napos csecsemőnél, 1. sz. kísérl.) igen nagy, ami az anya, vagy csecsemő nyálának egyéni sajátságában lelheti magyarázatát, vagy pedig valamely véletlenül ható befolyásoló tényező hozzákeverődésének lehet a következménye. A nyálhoz kevert amnionfolyadék, vagy tejsavó nagy mértékben növeli annak keményítőt emésztő képességét, ezek az anyagok pedig a még egyáltalában nem szoptatott, vagy épen szoptatott csecsemőnél hányás alkalmával keveredhetnek a nyálhoz. Máskor az anya és csecsemő nyálának hatékonysága teljesen egyezik (15.), aminek oka vagy az anyai nyál emésztő-erejének az átlagosnál alacsonyabb volta, mint egyéni sajátság, vagy a csecsemőének egyénileg, vagy valamely módosító befolyás következtében fokozott hatékonysága.

A nyálemésztés megváltozása különböző anyagoknak a nyálhoz való keverésekor.

(Megjegyzések a kísérleti naplóból összeállított II. sz. táblázathoz.)

A csecsemők nyála, — mint láttuk — rendes körülmények között az anya nyálánál gyengébben emésztí a keményítőt. Vizsgálataimat abban az irányban is végeztem, hogy megállapítsam, vajjon a nyálemésztést befolyásoló serkentő és gátló anyagok hozzákeverése után is megmarad-e az említett összefüggés. Evégből a nyálhoz különböző szerves és szervetlen vegyületek oldatát kevertem, melyek a nyálemésztést előmozdítják, gátolják, ill. felfüggesztik. Különböző állatoktól nyert vérsavó, nyirok és szervkivonatok előnyös befolyását a diastase tevékenységére WOHLGEMUTH¹ közölte, szerinte az ezekben jelenlevő NaCl-nak tulajdonítható a serkentő „aktiváló“ hatás, nem pedig egy, a főzésnek is ellentálló, alkoholban oldható anyagnak, amely nyomokban is előnyös feltételeket teremt a nyálemésztés számára.

Kísérleteimben egyrészt emberi származású, aránylag dús fehérjetartalmú physiologiás vagy kóros nedveket vettem vizsgálat alá, a minők: az amnion-folyadék, különböző aethiologiájú ascites-folyadék, liquor cerebrosppinalis, vérsavó, tejsavó, fehérjetartalmú vizelet és tojásfehérje oldata 0·9%-os NaCl-oldatban; másrészt sóoldatokat, savakat és lúgokat.

Az emésztést serkentő anyagok sokkal hatékonyabban mozdítják elő a nyálemésztést, mint amekkora eredmény diastatikus hatékonyságuk egyszerű hozzáadásával várható volna. Kísérleteim szerint például (II. tábl., 1. kísérlet.) hígítatlan amnion-folyadék *limese* 24 órai emésztés után 10 D $^{24}_{40}$. (BOND² ennél valamivel kisebb értéket kapott), az ezzel hígított anyai nyál *limese* pedig *már 1 órai* emésztés után is 1250—780 = 470 diast. egységgel emelkedik. Destillált vízzel kétszeresen hígított amnion, mint a nyál hígítására használt folyadék, az anya nyálának *limesét* sokkal nagyobb mértékben emeli, mint a csecsemőét (1., 2., 3., 4., 5., 6. sz. kísérlet.)³ Ascites-folyadékra, liquor cerebrosppinalisra, női tejsavóra, vérsavóra, tojásfehérjére vonatkozólag hasonló szabályszerűséget tapasztaltam.

A nyálhoz kevert folyadékok *fehérjetartalma* és azoknak a diastatikus hatást előmozdító befolyása között szorosabb összefüggést azoknál az anyagoknál sem találtam, melyeket WOHLGEMUTH nem vont vizsgálatai körébe, ami esetleg megerősíti a sókra, ill. NaCl-ra

¹ WOHLGEMUTH: Über den Einfluss des Serums, der Lymphe u. s. w. auf die Wirkung d. Diastase. Biochem. Ztschr. XXXIII. 302.

² Ueber Fermente im Fruchtwasser. BOND²: Centralbl. f. Gynaekolog. 1903. I. 636.

³ Igen jól emésztő csecsemőnyálnál arra gondolhatunk, hogy a hányás révén hozzákeveredett amnion, gyomornedv (HCl) vagy tej növeli a hatékonyságot.

II. Táblázat. A nyálemésztés megváltozása különböző anyagoknak a nyálhoz való keverésekor.

| | A vizsgált nyál származása és mivel van keverve | 0.05 | 0.025 | 0.016 | 0.010 | 0.0064 | 0.004 cm ³ | Nyálhoz kevert anyag D $\frac{24}{400}$ ⁶ és Esbach? | Megjegyzés |
|----|---|-------|-------|-------|-------|--------|--------------------------------|---|------------|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | D $\frac{1}{400}$ ⁶ | | |
| 1. | K. T. 19 éves | + | + | + | + | limes | — | | |
| | Csecsemő 18 napos | — | | | — | | | | |
| | Nyál 10X hígítva H ₂ O és <i>ammon</i> _{aa} | + | + | + | + | + | limes | Ammon D $\frac{24}{400}$ ⁶ = 10. Esb. 1:30/100. | |
| 2. | T. E. 22 éves | + | + | + | limes | | — | | |
| | Csecsemő 21 napos | + | limes | — | — | | | | |
| | Hígítás mint 1. kísérlet. | + | + | + | limes | + | limes | Ammon D $\frac{24}{400}$ ⁶ = 10. Esb. 1:30/100. | |
| 3. | L. Gy. 30 éves | + | + | limes | — | — | — | | |
| | Csecsemő 2 napos | limes | — | — | — | | | | |
| | Hígítás mint 1. kísérlet. | + | + | + | + | + | limes | | |
| 4. | J. Gy. 25 éves | + | + | + | limes | — | — | | |
| | Csecsemő 2 napos | — | | — | — | | | | |
| | Hígítás mint 1. kísérlet. | + | + | + | + | + | limes | | |
| 5. | Sz. F. 24 éves | + | + | + | + | limes | — | | |
| | Csecsemő 2 hónapos | + | limes | — | — | | | | |
| | Hígítás mint 1. kísérlet. | + | + | limes | — | + | limes | Ammon D $\frac{24}{400}$ ⁶ = 10. Esb. 1:20/100. | |
| 6. | Cs. V. 30 éves | + | + | limes | — | — | — | | |
| | Csecsemő 10 napos | | — | — | — | | | | |
| | Hígítás mint 1. kísérlet. | + | + | + | + | + | limes | Ammon D $\frac{24}{400}$ ⁶ = 20. | |

| | A vizsgált nyál származása és mivel van keverve | 0·05 | 0·025 | 0·016 | 0·010 | 0·0064 | 0·004 | Nyálhoz kevert anyag D $\frac{24}{400}$ és Esbach? | Megjegyzés |
|-----|---|--|------------|-------|-------|--------|--------------------|---|---|
| | | | | | | | cm ³ | | |
| | | | | | | | 1250 | | |
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | D $\frac{16}{400}$ | | |
| 7. | S. R. 24 éves anya nyálához | 1 cm ³ H ₂ O " " 10X " " 50X " " 100X | hfg. ammon | + | + | limes | — | — | |
| | | | | + | + | + | + | limes | |
| | | | | + | + | + | + | limes | — |
| | 9 hetes es.- nyálhoz | 1 cm ³ H ₂ O " " 10X " " 50X " " 100X | hfg. ammon | limes | — | — | — | — | |
| | | | | + | + | limes | — | — | |
| | | | | + | limes | — | — | — | |
| | | + | limes | — | — | — | | | |
| 8. | Sz. F. 21 éves | + | + | + | + | limes | — | | Asc tbc. ovarii esetében hasüregből punctio révén. Esb. 30‰ (hígítatlan.) |
| | Csecsemő 2 hónapos | + | limes | — | — | — | — | | |
| | Nyál 10-szeresen hígítva H ₂ O és ascites folyadék aa | + | + | + | + | + | limes | 10-szer hígított ascites D $\frac{24}{400}$ ó. = 0. | |
| 9. | Sz. A. 24 éves | + | + | + | limes | — | — | | U. a. ascites folya- dék. mint 8. |
| | Csecsemő 6 hetes | + | limes | — | — | — | — | | |
| | Hígítás mint 8. kísérl. | + | + | + | + | + | limes | | |
| 10. | F. J. 22 éves | + | + | limes | — | — | — | | Ascitis nephritis acuta esetében. Esbach 7·5‰ (hígítatlan) |
| | Csecsemő 8 napos | + | — | — | — | — | — | | |
| | Hígítás mint 8. kísérl. | + | + | + | + | + | limes | 10-szer hígított ascites folyad. D $\frac{24}{400}$ ó. = 20. | |
| 11. | Sz. A. 24 éves | + | + | + | limes | — | — | | Tojásfehérje 0·9‰ NaCl oldattal készült. Esb. 10‰ |
| | Csecsemő 6 hetes | + | limes | — | — | — | — | | |
| | Nyál 10-szeresen hígítva H ₂ O és 1‰-os tojásfehérje | + | + | + | + | limes | — | | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|----------------------------|-------|-------|-------|-------|---|--|--------------------------|
| 12. | V. A. 20 éves Csecsemő 40 napos | + | + | limes | - | - | - | Hígítatlan liquor cerebrospín. | | |
| | Nyál 10 X hígítva H ₂ O és liquor cerebrospín. aa | limes | - | - | - | - | limes | D _{40°} ^{24 ó.} = 10. | | |
| 13. | B. J. 18 éves Csecsemő 2 hónapos | + | + | + | + | limes | - | Hígítatlan liquor cerebrospínalis. | | |
| | Hígítás mint 12. kísérl. | limes | - | - | - | - | limes | D _{40°} ^{24 ó.} < 10. | | |
| 14. | T. L. 28 éves 4 éves leánya | + | limes | - | - | - | - | Hígítatlan liquor cerebrospínalis. | 80°-ig 80° C vízben inaktivált liquor ugyanennyivel emeli a limest. Inaktiválás ellenőrizve. | |
| | Hígítás mint 12. kísérl. | limes | - | - | limes | - | - | D _{40°} ^{24 ó.} < 10. | Esbach 0.5‰/∞. | |
| 15. | O. S. 24 éves Csecsemő 4 hetes | + | + | + | limes | - | - | Inactiv liquor ugyaneny- nyivel emeli a limest. | | |
| | Hígítás mint 12. kísérl. | + | + | + | + | + | limes | Inaktiválás ellenőrizve. | | |
| 16. | T. L. 28 éves 5½ éves fia | + | limes | - | - | - | - | Hígítatlan emberi vérsavó. | | |
| | Nyál 10X hígítva H ₂ O és emberi vérsavó aa | + | + | limes | - | - | - | D _{40°} ^{24 ó.} < 10. Esbach 150‰/∞. | | |
| 17. | V. A. 20 éves anya nyálához | 1 cm ³ H ₂ O " " 10X " " 50X " " 100X | hígított tbc. izzadmány | + | + | limes | - | - | - | Eltokolt tbc. izzadmány. |
| | | | | + | + | + | + | + | limes | |
| | | | | + | + | + | + | + | limes | |
| | | | | + | + | + | + | + | limes | |
| 10 hetes cse- csemő nyálához | 1 cm ³ H ₂ O " " 10X " " 50X " " 100X | hígított tbc. izzadmány | + | limes | - | - | - | - | | |
| | | | + | + | + | limes | - | - | | |
| | | | + | + | limes | - | - | - | | |
| | | | + | limes | - | - | - | - | | |

| | A vizsgált nyál származása és mivel van keverve | 0.05 | 0.025 | 0.016 | 0.010 | 0.0064 | 0.004 cm ³ | Nyálhoz kevert anyag D ²⁴ ₄₀₀ és Esbach? | Megjegyzés |
|-----|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------------------|--|--|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | D ¹ ₄₀₀ | | |
| 18. | T. T. 34 éves Csecsemő-13 napos | + | limes | - | - | - | - | | Hígított savó fehérjé- tartalma. Esb.: 2.5%. |
| | Nyálhoz 1 cm ³ 10 × hígított női tej savója | limes | - | - | - | - | - | | |
| 19. | S. R. 24 éves Csecsemő 34 napos | + | + | + | limes | - | - | Vizelet Esb. 10‰ feh. D ²⁴ ₄₀₀ = 20. | Inactív vizelet ugyanennyi- vel emeli a limest. Inactívá- lás ellenőrizve. |
| | Nyálhoz 10 × hígításra H ₂ O és nephrit. vizelet aa | + | + | + | + | + | limes | | |
| 20. | V. K. 21 éves Csecsemő 3 napos | + | + | + | + | limes | - | } Nyálhoz } 3 cm ³ H ₂ O | |
| | Nyálhoz 3 cm ³ 0.9‰-os NaCl- oldat | + | + | + | + | + | limes | | |
| 21. | L. J. 18 éves Csecsemő 4 napos | + | + | + | + | + | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | |
| | Nyálhoz 3 cm ³ $\frac{n}{500}$ NaOH | + | + | + | + | + | - | | |
| 22. | S. R. 23 éves Csecsemő 9 hetes | + | + | limes | - | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ Na ₂ HPO ₄ | + | + | limes | - | - | - | | |
| 23. | V. A. 20 éves Csecsemő 3 hónapos | + | + | limes | - | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{10}$ NH ₄ Cl | + | + | + | + | + | limes | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------------------------------|-------|-------|-------|---|---|--|------------------------|---|--|
| 24. | B. R. 21 éves Csecsemő 5 hetes | + | limes | - | - | - | - | } Ezen eredmény 14 órás emésztés után adódik, 1 óra alatt semmi emész- tés sem vehető észre. | | | |
| | Nyálhoz 1-1 csepp 0.5‰-os lúgoldat | + | + | + | limes | - | - | | | | |
| 25. | B. R. 11 éves Csecsemő 5 hetes | + | limes | - | - | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | | | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{1200}$ HCl | + | + | + | limes | - | - | | | | |
| 26. | V. J. 26 éves anya nyálához | 1 cm ³ H ₂ O | + | + | limes | - | - | | | | |
| | | " " n/10 | - | - | - | - | - | | | | |
| | | " " n/100 | + | limes | - | - | - | - | | | |
| | | " " n/500 | + | + | limes | - | - | - | | | |
| 27. | B. J. 27 éves Csecsemő 8 napos | 1 cm ³ H ₂ O | + | + | limes | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | | | |
| | | " " n/10 | - | - | - | - | - | | | | |
| | | " " n/100 | + | + | limes | - | - | | | - | |
| | | " " n/500 | + | limes | - | - | - | | | - | |
| 28. | M. A. 40 éves Csecsemő 9 napos | + | + | + | limes | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | Emésztési idő 45 perc. | | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{150}$ Na ₂ CO ₃ | + | limes | - | - | - | - | | | | |
| 29. | S. R. 24 éves Csecsemő 10 hetes | + | + | + | limes | - | - | } Nyálhoz } 1 cm ³ H ₂ O | | | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{5}$ Na(C ₂ H ₃ O ₂) | + | + | + | limes | - | - | | | | |

| | A vizsgált nyál származása és mivel van keverve | 0·05 | 0·025 | 0·016 | 0·010 | 0·0064 | 0·004 cm ³ | Nyálhoz kevert anyag D ^{24 ó.} _{40°} és Esbach? | Megjegyzés |
|-----|--|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------------------|--|------------|
| | | 100 | 200 | 312 | 500 | 780 | D ^{24 ó.} _{40°} | | |
| 30. | Á. J. 40 éves | + | limes | — | — | — | — | } Nyálhoz 1 cm ³ H ₂ O | |
| | Csecsenő 4 napos | + | limes | — | — | — | — | | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{50,000}$ AgNO ₃ | limes | — | — | — | — | — | — | |
| | | limes | — | — | — | — | — | — | |
| 31. | D. G. 40 éves | + | + | limes | — | — | — | } Nyálhoz 1 cm ³ H ₂ O | |
| | Csecsemő 9 napos | + | limes | — | — | — | — | | |
| | Nyálhoz 1 cm ³ $\frac{n}{5}$ Na (C ₂ H ₃ O ₂) | limes | — | — | — | — | — | — | |
| | | limes | — | — | — | — | — | — | |

Vonatkoztatott „aktiváló“ tulajdonság feltételezésének helyességét. Az eddig említettek meg erősíti az alábbi táblázat:

| Anyag megnevezése | Kísérlet száma | A serkentés mértéke D $\frac{1}{400}$ -ban kifejezve <i>anyánál</i> | A serkentés mértéke D $\frac{1}{400}$ -ban kifejezve csecsemőnél | Fehérje tart. | Limes 24 órai emésztés után D $\frac{24}{400}$ |
|------------------------|-------------------|---|--|------------------|--|
| Amnion-folyadék . | 1. 2. 3. 4. 5. 6. | 470—938 | 100—300 | 0·15% | 10 |
| Ascites-folyadék . | 8. 9. 10. | 470—938 | 112—300 | 0·75% | 0—20 |
| Liquor cerebrospin | 12. 13. 14. 15. | 300—938 | 100—212 | 0·05% | 10 |
| Női tejsavó | 18. | 1050 | 680 | 2·5% | — |
| Emberi vérsavó . . . | 16. | 112 | 188 | 1·5% | 10—80 |
| Tojásfehérje | 11. | 280 | 112 | 1·0% | — |
| Nephritisés vizelet | 19. | 750 | 188 | 0·1% | 20 |

Fenti táblázatból tehát kitűnik, hogy a csecsemők nyálának hatékonysága szűkebb keretek között emelhető, mint a felnőtteké, szoros összefüggés a fehérjetartalom és a diastatikus hatékonyság fokozódása között — úgy látszik — nincsen, mert a fehérjében aránylag szegény liquor cerebrospinalis, vizelet, vagy amnion sem emeli nagyobb mértékben az emésztőképességet, mint a sokkal nagyobb fehérjetartalmú tejsavó, ascites-folyadék, vérsavó vagy tojásfehérje megfelelően hígítva.

A diastatikus hatékonyságnak szervetlen vegyületekkel való befolyásolhatóságára vonatkozólag ugyancsak WOHLGEMUTH² végzett alapvető kísérleteket. Néhány kísérletből (17., 23.) is kiolvasható, hogy ezek az anya és csecsemő nyálának diast. hatását ép úgy fokozzák, mint a fehérjetartalmú termékek és oldatok, vagyis a csecsemő nyálát kisebb mértékben serkentik, mint az anyját, sőt ez a serkentés oly csekély is lehet, hogy az a használt módszer alkalmazott skálájában nem is mutatkozik (17.) Jó példa erre a 17. kísérlet, melyben a 100-szorosan hígított peritonealis izzadmány hozzákeverése után az anyai nyál emésztőképessége 938 D $\frac{1}{400}$ egységgel emelkedik, míg a csecsemőé változatlan marad. E kísérlet azonban csak titrálással meghatározott (7., 26., 27.) mennyiségben a nyálhoz adott anyaggal és alkalmas nyállal sikerül.

¹ WOHLGEMUTH: Grundriss d. Fermentmethoden. Berlin, 1913. 55.

² WOHLGEMUTH: Untersuchungen u. d. Diastasen. Biochem. Zeitschr. 9. köt. 11. old.

Az emésztést gátló oldatok nyálhoz való keverésekor az anyai és csecsemő-nyálnak az előbbiekkal ellenkező magatartása észlelhető (22., 26.), az anyai nyál emésztőképessége t. i. még nem változik, midőn a csecsemőé már csökken. A nyálemésztést gátló anyagokkal befolyásolt csecsemő-nyál hatékonysága általában kisebb mértékben csökken, mint egyező föltételek között az anyáé (21., 22. 26., 27., 28., 29., 30.)

Összefoglalás.

Kísérleteim eredménye következőkben foglalható össze:

1. Csecsemők nyála emésztí a keményítőt, de
2. az anya kevert nyálának diastase-ja hatékonyabb, mint a csecsemőé.
3. A diastase-t befolyásoló serkentő és gátló folyadékok hozzákeverésekor a módosító hatás az anyai nyállal szemben jobban érvényesül, miut csecsemő-nyállal szemben.

A csecsemő nyála tehát mindazokkal a sajátosságokkal bír, mint az anyáé, csakhogy ezek szerényebb keretekben vannak meg s teljes valójukban úgy látszik, csupán az első életév után érvényesülnek.