

النبيت الجرثومي المعوي والدوراني الذي يلعبه في علاقته مع العضوية

الدكتور علي إبراهيم*

(قبل للنشر في 1996/7/1)

□ الملخص □

إن تركيب النبيت الجرثومي (*Flora*) في الأمعاء والغليظة خاصة ، ومجموعة العوامل المشاركة في تنظيم فعاليتها، مختلفة إلى درجة كبيرة، وكما هو متوقع فإن الفلورا المعوية تؤثر بدرجة معينة على العضوية بمجملها، كما ستؤثر هذه بدورها على الفلورا المعوية. نتيجة لهذا التأثير المتبادل، فإن تغيرات زهيدة في الفلورا المعوية قد تؤدي إلى عواقب لا يستهان بها للعضوية الكبيرة (*Macro organism*) بما فيها حصول المرض.

حسب المعطيات الحديثة فإن النبيت المعوي يستطيع التأثير في الفعالية الحركية والإفرازية للأنتروب الهضمي.

ولفهم أدق لهذه العلاقة التبادلية، ومعرفة بأي طريقة تقوم الفلورا المعوية بلعب دور في التأثير على وظيفة الأمعاء، فلقد استعرضنا بشكل مختصر المعطيات عن الفلورا الهضمية في الحالة الطبيعية، وأثناء الحالات المرضية، واستعرضت العوامل المحتمل بأنها تشارك في فعاليتها.

* مدرس في قسم الأطفال - كلية الطب - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

La Flore Intestinale et la Rôle Qu'elle Joue Dans sa Relation Avec L'organisme

(Accepté 1/7/1996)

Dr. Ali IBRAHIM*

□ RÉSUMÉ □

La composition de la flore intestinale et des autres facteurs de contrôle, sont très variables.

En effet, cette flore va influencer à un certain degré sur tout l'organisme aussi ce dernier va agir sur cette flore. En conséquence de cette réciprocité et pour des changements minimes en cette microflore, on a des conséquences graves sur l'organisme.

Seion des données récentes, cette flore intestinale pouvait agir sur la fonction motrice et sécrétoire du tube digestif.

Pour bien comprendre les mécanismes par lesquelles la microflore influence la fonction intestinale, J'ai revu les données sur la composition de la flore normale et pathologique. J'ai insisté sur les facteurs qui contrôlent leur activités, et le rôle qu'elle joue dans la fonction sécrétoire et motrice et sur l'absorption intestinale.

* Enseignant au Département de Pédiatrie, Faculté de Médecine, Université Tichrine, Lattaquié, Syrie.

إن أمعاء الإنسان الطبيعي تحتوي على نبيت جرثومي (Flora)، تتألف بصورة رئيسية من الجراثيم المنشقة (Bifidobacterium) والعصوانيات (Bacteroid)، اللذين يشكلان حتى 90% من مجمل النبيت الجرثومي المعوي، وهي جراثيم لا هوائية (Anaerobium)، من الجراثيم الزمامة (Saprophyte) التي تعيش في الأجواف الطبيعية من جسم الإنسان.

الـ10% الباقية تشكلها العصيات اللبينة (Lactobacillus) والعصيات الكولونية (E. coli) والمكورات المعوية (Enterococcus). أما الفلورا المتبقية والتي تشكل نسبتها أقل من 10% فهي تتألف من المكورات العنقودية (Staphylococcus) والمتقلبات (Proteus) والزوائف (Pseudomonas) والكلبيلا (Klebsiella)، والمطثيات (Clostridium) وعصيات هوائية (Boriello S.P., 1989; Hardie J.M., 1989; Nisevitch N.I., 1990; Pantsif G., 1986). [تكريتي، 1993].

إن الفلورا الطبيعية ممكن أن تقسم إلى فلورا مستوطنة دائمة التواجد، وفلورا اختيارية (نادراً ما تشاهد) [Nisevitch N.I., 1990; Binder H.J., 1990]. إن دراسات عديدة جداً [Nisevitch N.I., 1990; Binder H.J., 1990; Boriello S.P., 1989; Commings J.H., 1989] قد بينت أن بنية الفلورا في الأمعاء الغليظة، ومجموعة العوامل المشاركة في تنظيم فعاليتها، مختلفة إلى درجة كبيرة. وكما ينتظر فإن الفلورا المعوية تستطيع أن تؤثر على الوظيفة الإقرافية والحركية للأنبوب الهضمي، ولكن تأثيرها على هذه الوظائف وخاصة الحركية منها مدروسة بشكل أفضل على الأمعاء الدقيقة [Boriello S.P., 1989]. لكي نفهم بصورة تامة هذه العلاقة المتبادلة ونفهم بأي شكل يلعب هذا النبيت الجرثومي المعوي دوراً في وظيفة الأمعاء سنستعرض أولاً وبشكل مختصر معلومات عن الفلورا الهضمية في الحالة الطبيعية والمرضية، والعوامل الممكنة المشاركة في تنظيم فعاليتها وبعدها نتطرق إلى شرح عام عن تأثير الفلورا على الأمعاء، وخاصة الوظيفة الإقرافية والحركية للأمعاء الغليظة.

لو بدأنا باستعراض الأنبوب الهضمي، فإننا سنلاحظ بأنه وعلى طول امتداده من جوف الفم وحتى المستقيم مملوء بالعضويات الصغيرة

[Pantcif G., 1986; Cummings J.H., 1989; Nisevitch N., 1990; Boriello S.P., 1989] فإذا أخذنا جوف الفم فسنجد أنه غني بالعضويات الدقيقة، ويشكل نظام بيئي (Ecosystem) معقد وغني بسطوح مختلفة ملائمة لعيش العضويات الصغيرة (Micro organism). هنا نشاهد العضويات الصغيرة مختلفة الأشكال، بما فيها اللاهوائية مفرطة التحسس بالوسط الأوكسجيني، أو الهوائية بضعف مثل بالعات الخلايا الدخانية (Capnocytophaga) التي تشاهد على الصفيحات السنية وهي الأتلام اللثوية، وهي عامل التهابات حول السن [تكريتي، 1993]. على أي حال فإنه من غير المحتمل أن تلعب الفلورا القموية أي دور في وظيفة الأمعاء الغليظة والدقيقة. ولكنها على ما يبدو تشارك في استعمار الأمعاء الدقيقة في حال اضطراب العوامل الكابحة لئموها.

في المعدة وهي التي في الحالة الطبيعية عقيمة، فإن العامل الرئيسي المحدد لكمية الفلورا يعتبر حموضة محتواها. في الأشخاص المصابين بانعدام حموضة المعدة (Achlorohydia) فإن هذه الميكرو فلورا تصبح غزيرة جداً: حتى 10^9 عضوية صغيرة/ممل عصارة معدية [Nisevitch N., 1990; Boriello, 1989]. الفلورا في المعدة قليلة الحموضة تتألف بصورة اختيارية (Facultatif) من عضويات دقيقة إيجابية الغرام، وخاصة المكورات (Coccus)، وأحياناً نشاهد بعض اللاهوائيات كالعصوانيات (Bacteroid) والمطثيات (Clostridium). عند الأشخاص المصابين بنقص حموضة معدية، فإن الخصائص الاستقلابية للجراثيم الفعالة الموجودة في المعدة غير معروف إن كانت تؤثر على الوظيفة الحركية والإقرافية للأمعاء [Hardie J.M., 1982]، ولكن من جهة أخرى وبوجود اللاحموضة المعدية يمكن أن يزداد استعمار الأمعاء الدقيقة بالجراثيم وهذا بدوره سيؤدي إلى إسهال كما سنناقش لاحقاً.

إن كثافة النبيت الجرثومي تزداد كلما اتجهنا في الأمعاء الدقيقة باتجاه الأمعاء الغليظة. في الصائم الفلورا فقيرة، في حين أن القسم النهائي من الدقاق يكون غنياً بالفلورا المؤلفة من عضويات صغيرة تكشف في البراز.

إن العامل الرئيسي المنظم لاستعمار الأمعاء الدقيقة بالجراثيم يعتبر وظيفتها الحركية، إن اضطراب هذه الحركية أثناء الأمراض المختلفة من الممكن أن يؤدي إلى تكاثر جرثومي مفرط في هذا القسم من الأنبوب الهضمي [Morunova A.A., 1990; Boriello S.P., 1989].

الأمعاء الغليظة وهي القسم الأكثر استعماراً بالجراثيم من بين كل أقسام الأنبوب الهضمي. عدد الجراثيم الموجودة في 1 غ من محتوى الأعور قد يصل إلى 2 مليار، وهي حوالي 17 نوع جرثومي بأنماط وتحت أنماط مصلية تصل إلى 400 نوع [John H. Cummings, 1987; Binder H.J., 1983].

إضافة على كون النبيت الجرثومي لمختلف أقسام الأنبوب الهضمي يختلف عن بعضه بشكل شديد نوعياً وكمياً، فإنه يوجد فارق بين النبيت الجرثومي المتوضع في اللمعة المعوية (الفلورا في الجوف المعوي)، والنبيت الجرثومي المتوضع على الغشاء المخاطي (الفلورا المخاطية). إن هذه الأخيرة تلعب دوراً بالغ الأهمية في دفاع الأمعاء، فهي ميكانيكياً تعاكس مرور الزمر المرضية، والمرضة الانتهازية عبر الغشاء المخاطي المعوي [Pantcif G., 1986; Nisevitch N., 1990] في الممارسة الطبية من الممكن تحليل الفلورا المتوضعة في لمعة الأمعاء الغليظة، فلذلك عندما نتحدث عن الفلورا الطبيعية فالمقصود هو الفلورا ضمن لمعة المعى الغليظ، والتي من حيث التركيب النوعي شبيهة بتلك التي في البراز [Nisevitch N., 1990].

إن الطفل السليم يولد مع أمعاء عقيمة وأن الجراثيم في البراز تبدأ بالظهور بعد عدة ساعات من الولادة، إن استعمار الأمعاء بالجراثيم يحصل أثناء المرور عبر الأعضاء التناسلية للولادة، ففي البداية الأمعاء تستعمر بجراثيم المهيبل -عصيات إيجابية الغرام لدودرلاين Doderlein، والعصيات اللبنية Lactobacillus- والتي تنتمي للفلورا المحمضة اللبنية، وبسبب وجود هذه الجراثيم يكون pH المهيبل منخفضاً جداً وقريباً من 4. من اليوم 5-7 للحياة فإن أساس الفلورا المعوية عند الأطفال الذين يرضعون من أمهاتهم تعتبر المنشقات (Bifidobacterium) والتي يساعد على نموها البيتا لاكتاز الموجود في حليب الأم [Pantcif G., 1986; Nisevitch N., 1990] [تكرتي، 1993]. في 1 غ براز فإن المنشقات توجد بكمية 10^{10} - 10^9 ، وتؤلف حتى 98% من مجموع الجراثيم الداخلة في تركيب الفلورا المعوية. عند الأطفال بإرضاع مختلط أو صناعي، يلاحظ نقص عددي في الجراثيم المنشقة والعصيات اللبنية، ويلاحظ ازدياد عدد العضويات (Bacteroid)، والكولونيات (E. coli) وبقية الأمعائيات (Enterobacter)، وعندها سيأخذ البراز طابعاً عفنياً. عند أطفال السنة الأولى سينخفض قليلاً عدد المنشقات حتى 10^6 ، وتبدأ بالتقلب الكولونيات ومحببات اللبن والمكورات المعوية، أما عند الأطفال فوق 7 سنوات فإن النبيت الجرثومي المعوي شبيه بذلك عند البالغ. إذ عند الأطفال في سن المدرسة نكل /1/ مليار جراثيم منشقة، يوجد /1/ مليون عضية كولونية ومن 10-1000 جرثومة ممرضة انتهازية.

إن محتوى الفلورا الهوائية واللاهوائية في براز الإنسان لا يختلف كثيراً حسب أغلب المراجع [Boriello S.P., 1989; Nisevitch N., 1990; Hardie J., 1982; Pantcif G., 1986] المسيطر هو الفلورا اللاهوائية. نسبة اللاهوائيات على الهوائيات تبلغ 1:10، ففي الأحوال الفيزيولوجية العادية هذه النسبة تبقى ثابتة. إن الفلورا المعوية الطبيعية تلعب دوراً مهماً في المقاومة الطبيعية لجسم الإنسان أو العضوية الكبيرة (Macro-Organism)، فهي تشارك في العمليات الاستقلالية للعضوية الكبيرة وفي تشكيل مختلف الفيتامينات (K₁, B₁₂، حمض الفوليك)، والخمائر، والحموض الأمينية الأساسية، وتهبئ لهضم المواد الفعالة بيولوجياً، وأيضاً تشارك في حث المناعة الخلوية، وفي تركيب الغلوبولينات المناعية IgA المصلية والإفرازية، وفي تركيب العوامل اللائوخية للدفاع (البروتينات السكرية، الليزوزيمات الدموية، والخصائص القاتلة للجراثيم Bactericide للمصل وغيرها) [Pantcif G., 1986; Nisevitch N., 1990] [تكرتي، 1993]. إن التركيب الثابت للفلورا يتحقق بوجود علاقات تآزرية وتضادية بين الجراثيم الداخلة في تركيبها وهذا ما يعيق استعمار الأمعاء بالجراثيم المرضية، وهذا له علاقة بخاصية الجراثيم المشتركة بإنتاج مواد ذات طبيعة شبيهة بالمضادات الحيوية: كوليستين، ميكروسين، بيوسين، فيريويوسين، وغيرها من المواد التي توقف وتعيق عيشية الزمر المرضية أو الممرضة الانتهازية (نفس المراجع السابقة).

من الغريب فعلاً أن فلورا بهذا العدد والتنوع لا تؤثر على بنية ووظيفة الجهاز الهضمي الذي تعيش فيه. إن الكثير من الخصائص الفيزيولوجية للأنبوب الهضمي مرتبطة بصورة وثيقة بالعلاقة المتبادلة بين الثوي والفلورا المعوية كما سنرى لاحقاً.

تأثير الفلورا المعوية على حركية الأمعاء:

في العام 1966 بين Abrams أن الفلورا المعوية تفعل الحركات الحيوية للأمعاء الدقيقة، ومنذ ذلك التاريخ، أجريت أبحاث عديدة جداً بهدف دراسة تأثير مختلف الجراثيم المسهلة وذيقاتها على الفعالية الكهربائية العضلية للأمعاء الدقيقة للأرنب. لقد شوهدت هذه التبدلات الكهربائية العضلية المؤدية لإفراغ معوي أثناء جرثومية الكوليرا والنمط المفرز للذيفان المعوي (Enterotoxin) من العصيات الكولونية، والذيفان المعوي العطوب بالحرارة (Therolabile) للعصيات الكولونية وأيضاً للسامونيل الفأرية (Salmonella)

(Typhimurium) وللمطثيات العسيرة (*Clostridium Difficile*). من جهة أخرى يؤكد [Borello S., 1989] أن فعلاً فيزيولوجياً مماثلاً لوحظ أثناء الحقن الوريدي لمادة الكوليسيسيتوكينين (C.C.K) Cholecystokinine، ولذلك يمكن أن نفترض أن المواد الجرثومية المسببة لفعالية كهربائية عضلية معوية مفرغة، والمفرزة من العديد من الجراثيم الممرضة سببها بشكل أو بآخر قيامها بتفعيل تشكيل (C.C.K). يؤكد نفس المؤلف أن خصائصها كهذه تملكها على ما يبدو ليس فقط الجراثيم الممرضة، حيث أن فئران التجربة العادية مقارنة بتلك عقيمة الأمعاء جرثومياً تحتوي على الأوكتابيتيد (C.C.K.8) بنسبة الضعف. أما حركية الأمعاء الغليظة في تعرض على ما يبدو أثناء ورود محتوى الأمعاء الدقيقة إليها [Nisiewicz J., 1989]، وبالتالي فإن العوامل الممرضة المسببة للإسهال والمعرضة لزيادة الإفراز في الأمعاء الدقيقة بصورة رئيسية، ستؤثر بشكل غير مباشرة على حركية الأمعاء الغليظة بزيادتها لكمية السوائل القادمة إليها. من الثابت أيضاً أن الفعالية الاستقلالية للفلورا المعوية قد تخفض الفعالية الحركية للأمعاء الغليظة. إن استنتاجاً كهذا حصل نتيجة أبحاث عديدة بينت على القدرة الكبيرة للحموض الصفراوية البدئية في زيادة حركية الأمعاء الغليظة مقارنة بالحموض الصفراوية الثانوية [Boriello S., 1989].

بشكل عام فإن الأبحاث قد أثبتت بشكل مؤكد قدرة الفلورا المعوية على زيادة الفعالية الإفراغية للأمعاء الدقيقة، ولكن التأثير المباشر على حركية الأمعاء الغليظة لم يزل موضع دراسة وبحث.

تأثير الفلورا المعوية على الفعالية الإفراغية والامتصاصية للأمعاء:

إن تأثير الجراثيم في التثبيت الجرثومي على الخواص الإفراغية في الأنبوب الهضمي مدروسة بشكل أكثر وضوحاً وتفصيلاً من تأثيرها على حركية هذا الأنبوب، ولكن أغلب المعلومات في هذا الصدد ما زالت مأخوذة من أمعاء دقيقة في شروط التجربة. طبعاً لن يكون من الغريب لو أن ذيفان الكوليرا لم يثر الإفراز في الأعور مع علمنا بخصائصه رفع مستوى الأنتيل سيكلاز في نسج عديدة. إن إثارة الإفراز في الأمعاء الدقيقة يؤدي إلى زيادة حجم السوائل القادمة للأمعاء الغليظة ولتغييرات في حركيتها، والذي بدوره سيبدل الفلورا الجرثومية للأمعاء الغليظة، أو السوط المغذي الملائم لها والتسبب في اضطرابات استقلالية [Boriello s., 1989]. بهذا الشكل فإن مواد عديدة قادرة على إثارة الإفراز في الأمعاء الغليظة (مثل الحموض الصفراوية البدئية)، والتي في الأحوال العادية تحطم بواسطة الفلورا المعوية، تبدي تأثيراً حاداً للإفراز في حال لم يتم تحطيمها [George W., 1984; Boriello S., 1989]. إن الملاحظة أنه بعد اقتطاع الدقاق غالباً ما يظهر إسهال قابل للإيقاف بواسطة الكوليسترامين سمح بالاعتقاد بالتأثير الملموس للحموض الصفراوية والدسمة على انتقال الماء والشوارد في الأمعاء. كما يظهر العديد من الأبحاث [George W., 1989; Hooder K., 1988; Boriello S., 1989] إن الحموض الصفراوية والدسمة تجعل الحديثة الإفراغية هي المتغلبة في الأمعاء الغليظة. إن التسريب في المعى الغليظ لأشخاص طبيعيين لمحاليل حاوية على حموض صفراوية يُغير جهة تحرك السوائل والشوارد عبر الجدار المعوي، وعندها يزداد إفراز البيكربونات ويثار إفراز الماء والصدويوم والكور. إن ما يُحرض الإفراز هو الحموض الصفراوية الثنائية وليست ثلاثية الأكسدة مثل (Chenodesoxycholic. A, Cholic Acid). دور الجراثيم في هذه الحديثة يتلخص بما يلي: العديد من الحموض الصفراوية المتشكلة في الكبد من الكولسترين مثل حمض الكوليك والكينودي أوكسي كوليك، لا يعاد امتصاصها من الأمعاء الدقيقة، ولذلك فهي تصل إلى الأمعاء الغليظة، وهنا بالتحديد تحطم تحت تأثير العوامل الجرثومية، وذلك بتشكيل أولاً الحمضان الصفراويان الثانويان الرئيسيان Desoxycholic من Cholic Acid و lithocholic A من Chenodesoxycholic. A، إن هذين الحمضين الصفراويين الثانويين سيتحطمان في مراحل لاحقة بواسطة الفلورا المعوية والرازية. إن التأثير النهائي لهذه الحديثة يعتبر انخفاض التركيز في البراز للحموض الصفراوية المنحلة ثنائية الأكسدة، ولكن الحموض الصفراوية بحد ذاتها تملك فعالية مضادة للجراثيم، وبالتالي ففي حال قدوم كمية لا بأس بها من الحموض الصفراوية البدئية إلى الأمعاء الغليظة فإنه من الممكن أن تتخضع فعالية ($7-\alpha$ -Dehydrolase) للميكروفلورا، وهذا بدوره يؤدي للجم تحطيم Chenodesoxycholic. A و لزيادة ملموسة في تركيز المواد المذكورة أعلاه، وبالتالي المؤدية إلى تحريض الإفراز.

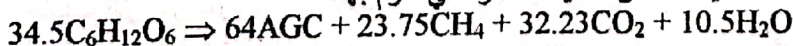
من المرجح أن الإسهال الناجم عن تناول بعض المضادات الحيوية له علاقة بانخفاض تركيز الفلورا المعوية المستقبلية للحموض الصفراوية، ونتيجة لذلك يرتفع تركيز Chenodesoxycholic. A في البراز. إن الآليات التي عن طريقها تقوم الحموض الصفراوية بتحريض الإفراز للماء والكهليليات تتلخص على ما يبدو في تحريض فعالية C.AMP (الادينوئين وحيد الفوسفات الحلقي) وزيادة نفوذية الغشاء المخاطي.

[Boriello S., 1989; George W.L., 1984; Cummings J., 1989; Hooker K., 1988; Norman F., 1995]

وتؤكد الدراسات نفسها أنه بالإضافة إلى التأثير السابق للمضادات الحيوية، فإن تغيرات النبيت الطبيعي المرتبطة بتناول مضاد حيوي يمكنها أن تؤدي إلى نمو معطية صعبة (C. Difficile) بصورة مفرطة وإنتاجها لكمية كبيرة من الديدان، وبالتالي زيادة إمكانية حصول التهاب كولون غشائي كاذب (Pseudomembranous colitis). من دون شك فإن بعض المضادات الحيوية قادرة أكثر من غيره على إحداث تحولات في النبيت المعوي الطبيعي، وأن خصائص المضاد كطيف فعله، ودرجة امتصاصه في الأمعاء، ونورانه المعوي الكبدي المؤدي إلى مستويات عالية داخل اللمعة (Intraluminal)، تؤثر كلها على النبيت الطبيعي، ومع مستويات عالية مطوّلة للمضاد الحيوي داخل اللمعة فإن مقاومة القناة المعوية الطبيعية للاستعمار تنقلص، ويمكن حصول انتقاء أصناف مقاومة للمضاد الحيوي، وحصول نمو مفرط لأنواع المرضية. أما احتمال أن تؤدي المضادات الحيوية الممنصة جيداً - بحيث لا تصل للكولون - إلى تعطيل الفلورا فهو احتمال ضئيل.

من جهة أخرى فإن العالم [Boriello S., 1989] ينوه أنه في براز الإنسان توجد حموض دسمة طويلة السلسلة مؤكسدة، الممثل الرئيسي لهم يعتبر حمض (10-Oxystearin) - A.O.S، وعلى أساس التشابه الكيماوي لـ A.O.S مع حمض الرسينول Ricinol A. وهو المركب الفعال في زيت الخروع، فلقد وضع الاستنتاج التالي: إ. A.O.S. يبدي فعلاً مليناً مشابهاً ومسؤولاً بدرجة لا بأس بها عن حصول الإسهالات التي غالباً ما تترافق مع الإسهالات الدهنية (Stearorrhoea). إن نتائج حقن الأمعاء الغليظة لأشخاص متطوعين أصحاء بمحاليل حاوية على A.O.S، وأخرى حاوية على حمض Ricinol، تبين التشابه الواضح في تأثير المركبين الأمعاء. إن الحموض الدسمة طويلة السلسلة مؤكسدة لا تدخل في بنية الدسم الواردة مع الطعام ولكنها تتشكل تحت تأثير الفلورا المعوية في الدسم الطعمية غير الممتصة، ويبدو أن A.O.S. يزداد بازدياد الوارد من الدسم الطعمي، أو يبطئ المرور عبر الأمعاء. يؤكد العالم [Boriello S., 1989] أن الخصائص الإفرازية الصرفة في الأمعاء الغليظة، والناجمة عن تأثير الحموض الدسمة طويلة السلسلة مؤكسدة، تعتبر كمثال كلاسيكي، كيف أن التكاثر المفرط للنبيت الجرثومي في الأمعاء الدقيقة سيؤدي بصورة غير مباشرة إلى حث الإفراز في الأمعاء الغليظة وبالتالي حصول الإسهال. أثناء بعض التداخلات أو الأمراض المترافقة بلجم في حركية الأمعاء، فإنه سيحصل تكاثر للفلورا الجرثومية المميزة للأمعاء الغليظة وإن واحداً من أهم النتائج السريرية لهذا الاستعمار الجرثومي للأقسام القريبة من الأمعاء الدقيقة، هو إعاقة امتصاص الدسم. ففي الحالة العادية، الحموض الدسمة تميّه بواسطة تشكيل (Micels) تحت تأثير متبادل مع الحموض الصفراوية المنضمة، والتي تملك بأن معاً خصائص محبة ومنفرة للماء (Hydrophobie, Hydrophilie). فهذه الحموض الصفراوية ستفك انضمامها تحت تأثير الفلورا الجرثومية، ونتيجة لذلك يخف تشكيل (Micels) وتتحرر الحموض الصفراوية في الأمعاء الغليظة حيث تتحول إلى مواد حائثة على الإفراز، إضافة إلى ذلك بعض الحموض الدسمة طويلة السلسلة مؤكسدة ستستقلب إلى حموض دسمة مؤكسدة وهي لم تزل بعد في الأمعاء الدقيقة ثم تذهب إلى الأمعاء الغليظة لتحت على الإفراز.

إضافة لما سبق، فإن في المعى الغليظ يحلل حتى 20% من كمية السيلولوز Cellulose و hemicellulose الواردة لهذا يومياً، وخاصة عند أكلي العشب مع أمعاء غليظة جيدة التطور، أيضاً في الأمعاء الغليظة تستقلب السكريات، ولكن عند الأصحاء هذه الحديثة لا تملك أهمية كبيرة، والاستثناء الوحيد يمكن أن يكون الفركتوز. في حال عدم كفاية اللاكتاز عند البالغين (ونسبتهم تبلغ 60-80% من السكان) فإن اللاكتوز المستقلب من قبل الميكروفلورا في الأمعاء الغليظة يترافق أحياناً مع أعراض سريرية شديدة. ومن الأمثلة الأخرى على السكريات Oligosaharide غير القابلة للهضم بخمائر الأمعاء، ولكن تستقلب تحت تأثير الميكروفلورا في المعى الغليظ هو Stachiose وبقية المواد القابلة للتخمر الموجود في البقوليات وأمثالها [Sidney F., 1989]. أهمية خاصة يملكها النشاء الذي حوالي 10% منه لا يهضم ولا يمتص الأمعاء الدقيقة، وبالأخذ بعين الاعتبار الكمية الداخلة مع الطعام منه في العديد من البلدان، فيمكن اعتباره المادة الغذائية الأساسية المستخدمة من قبل النبيت الجرثومي في المعى الغليظ [Cummings J., 1989]. عندما تتحطم السكريات المختلفة السابقة بواسطة الفلورا المعوية، أي بواسطة حادثة التخمر فإنه ستتكون حموض دسمة قصيرة السلسلة Acides Gras Courts Chaines (A.G.C) وهي تعتبر الحصيلة النهائية لاستقلاب الفلورا الموجودة في أمعاء الإنسان، والمنتجات النهائية لعملياتها الاستقلابية، فلقد اقترح العالم [Cummings J., 1989] المعادلة التالية لتلخص عملية التخمر التي تقوم بها:



إن بقايا النسيج النباتية غير المهضومة والتي تدعى بالألياف الغذائية، وبما تحويه من سلولوز، تشكل مادة سكرية هامة تحصل عليها الفلورا الجرثومية في الأمعاء الغليظة. في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا [Bingham S., 1980] تستقلب الفلورا بصورة عامة 15/غ من هذه الألياف. في مناطق أخرى من العالم، فإن الوارد اليومي من هذه الألياف الغذائية يصل إلى 150/غ، ومع أنه لا يوجد إفراس للسكريات مع البراز، فإنه من المؤكد أن السكريات الموجودة في هذه الألياف تستقلب، والحساب النظري يبين أنه خلال ذلك سيتشكل حموض دسمة قصيرة السلسلة AGC أكثر بـ 6-7 مرات مقارنة بالمجموعات السكانية التي تستهلك ألياف نباتية بصورة أقل في غذائها. إن النشاء غير المهضوم وغير الممتص من الأمعاء الدقيقة يعتبر أيضاً غذاء سكرياً كما ورد أعلاه، وهو يستقلب من قبل الفلورا المعوية. حسب المعطيات الحديثة [Boniello S., 1989; Cummings J., 1989] فإن أكثر من 10% من النشاء الموجود في الأطعمة المختلفة يصل إلى الأمعاء الغليظة. إن استهلاك النشاء في بريطانيا والولايات المتحدة يقدر بـ 150/غ/اليوم، وهذا يضيف 15/غ للكمية المخزونة في اليوم، في حين أنه عند العديد من سكان أفريقيا فإن الاستهلاك اليومي للنشاء يبلغ وسطياً 600 غ/اليوم، ناهيك عن أن كمية لا بأس بها لا تستقلب لا في المعى الدقيق ولا الغليظ. أيضاً الفلورا المعوية تقوم باستقلاب سكريات من مصدر آخر وهو المخاط [Bingham S., 1980] الذي من الصعب جداً تقدير كميته، لأن إنتاج المخاط في المعى الغليظ لم يقس بصورة دقيقة كميّاً حتى الآن.

وهكذا فإن كمية السكريات في المخاط والمستقلبة عن طريق الفلورا الجرثومية يومياً في المعى الغليظ تقدر بحوالي 30/غ أو أكثر بعدة مرات عند سكان بعض البلدان حيث تستخدم بصورة رئيسية الغذاء الغني بالسكريات مع كميات قليلة من منتجات اللحوم والحليب.

إذا الميكورفلورا الجرثومية تلعب دوراً بالغ الأهمية في تزويد الأمعاء الغليظة بمواد منحلة وخاصة الحموض الدسمة قصيرة السلسلة AGC. إضافة لذلك ينوه العالم [Cummings J., 1987] أنه في المعى الغليظ يومياً يفرز حوالي 130/م.مول من البولة وتحت تأثير اليوريزا الجرثومية فإنها تتحلل إلى أمياك NH_3 هذان الحدثان الحاصلان تحت تأثير الميكورفلورا يؤثران بصورة واضحة على حديثة الامتصاص للشوارد وهذا ما يجب أخذه بعين الاعتبار عند التقييم العام لحركة الشوارد والماء في المعى الغليظ (هنا يجب التنكير بأنه يومياً يمتص في الأمعاء الغليظة ليس أقل من 0.5-1.5 لتر ماء). إذا في المعى الغليظ يوجد ميكورفلورا فاعلة وتحت تأثيرها فإنه يومياً تحطم 30/غ من السكريات طعامية المنشأ أو الموجودة في مفرزات الأمعاء ويتشكل على الأقل 300 م.مول حموض دسمة قصيرة السلسلة (حمض الخل، حمض البروبيوني، حمض الزبدة). إضافة إلى ذلك هنا يتحطم حوالي 6/غ بولة مع تشكيل أمياك NH_3 . إذا بالنتيجة تتشكل مواد منحلة تنتقل بعد ذلك عبر الغشاء المخاطي وتؤثر بصورة واضحة على انتقال الماء والشوارد. إن الحموض الدسمة قصيرة السلسلة لا تتفكك وإنما تمتص بسرعة بالطريف المنفعل (Passive) وأثناء امتصاصهم بفرز في الأمعاء شاردة البيكربونات (HCO_3) ويزيد بهذا الشكل مقدار الـ pH في اللعنة ويتحرض انتقال Na والماء في اللعنة للجدار.

إنه من المثبت بالحصيلة النهائية إذا أن الفلورا الجرثومية المعوية تبدي تأثيرات مختلفة على بقية ووظيفة الأنبوب الهضمي [Binder H., 1983; Boriello S., 1989] (بما فيه الوظيفة الامتصاصية والإفرازية والحركية للأمعاء الغليظة. إن هذه الوظائف بدورها تبدي تأثيراً على النبات الجرثومي المعوي وتركيبه، وبغض النظر عن الفكرة الشائعة عن أن أي تأثير أو تداخل على هذه الوظائف يؤدي للتأثير على الفلورا الجرثومية للأمعاء الغليظة وله تأثير ضار على العضوية (Macro Organism) بمجملها، فإنه من المهم التنكر أن الوظيفة الطبيعية للأمعاء وخاصة الغليظة تعتبر كحصىلة نهائية لمجموعة من العلاقات التبادلية المعقدة بين العضوية الكبيرة (Macro Organism) وزمرتها المعوية الجرثومية الطبيعية.

REFERENCES

المراجع

- [1]- Arium L.I., 1990, Helicobacter Pylori in the Etiology and Pathogenesis of gastritis and gastric ulcer. Archi Pathoanatomie No.10, p.3-9.
- [2]- Binder H.J., 1983. Gastrointestinal Disease. W.B. Sanders Company Philadelphia. Chapter 49.
- [3]- Bingham S., 1980. Medical aspects of dietary Fiber. Plenum. New York, p.261-284.
- [4]- Boriello S.P., 1989. Physiology of the Gut. Glaxo Group Research Limited. P.482-490.
- [5]- Cummings J.H., 1989. Nutrition and the intestinal Flora. Swedish Nutrition Foundation.
- [6]- Cummings. J.H., 1987. Physiology of the Gut. Glaxo Group Research Limited.
- [7]- George W.L., 1984. Antimicrobial agent associated Colitis and diarrhea: Historecal background and clinical aspects. Revi: Infection disease, USA Vo:6, No.1, p.208-213.
- [8]- Hardie J.M., 1982, Nosocomial acquisition of clostridium difficile infection. Eur. Journal Chemotherapie Antibiotic., No.2, p.3-11.
- [9]- Hooker. K.D., 1988, Effect of antimicrobial therapy on bowel Flora. Clin. Pharmacologie. USA Vol.7, No.12, p.878-888.
- [10]- Misiewicz J., 1989, Physiology of the Gut. Glaxo Group Research Limited.
- [11]- Morunova A.A., 1990, The Present day problems of intestinal infection in children in the USSR. J. Prdiatria, RUSS. No.9, p.5-10.
- [12]- Nisevitch. N.I., 1990, Infection disease in children. Moscow-Meditsima.
- [13]- Norman F., 1995, Antibiotic induced diarrhea nd pseudomembranous colitis. Postgraduate Medicine. USA Vol.95, No.8, p.111-120.
- [14]- Pantcif. G., 1986, Gastroenterologie enfantil, Bulgaria. Sofia. Meditsina-Physcultra. P.110-113.
- [15]- Sidney F., 1989, Physiology of the Gut – Glaxo Group Research Limited.
- [16]- Wewer V., 1994. Helicobacter Pylori infection in cheldren, Nord Medicine. Denmark. Vol.109, No.10, p.254-262.
- [17]- تكريتي عدنان، 1993. الجراثيم الممرضة ومداواة أمراضها، الطبعة الأولى منشورات دار ابن النفيس - دمشق.