

บทบาทของชาทางการแพทย์

ปิยะรัตน์ โดสุโขวงศ์*

จวงจันทร์ ชัยธรงค์** จันทน์ อธิพานิชพงศ์***

Tosukhowong P, Chaitachawong C, Itthipanichpong C. Role of tea in medicine. Chula Med J 1988 Nov; 32 (11): 1005-1015

The authors have reviewed the literatures on the advantages and disadvantages of tea drinking including the benefit from the by-product of the tea industry. The active ingredients in tea are tannin, caffeine, theobromine, theophylline and saponin. Moderate amount of tea drinking is more advantageous than disadvantageous. The chief advantages of tea are fluid and minerals. Fluoride can prevent dental caries, through its local antiseptic property. The other effects are mental alertness, Bronchodilator, cardiac stimulation, diuresis, promotion of digestion, relief of flatulence and diarrhea, and hypocholesterolemic effect. The disadvantages are dental discoloration, insomnia, increase desire to smoke, increase gastric acid output causing peptic ulcer disease, numbness as a result of thiamine deficiency, diminished absorption of psychiatric drugs when administered simultaneously with tea, and increased risk of esophageal cancer possibly due to drinking, hot tea to tannin and phenol. Pancreatic cancer risk with increasing tea consumption was not statistically significant. The by-products of tea industries are tea seed oil, saponin and tea seed cake. Saponin in both tea seed and tea seed cake are useful in shrimp farms and also have anti-fungal property.

Reprint request : Tosukhowong P, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10500, Thailand.

Received for publication. October 1,1988.

* ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
** ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
*** ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชาเป็นเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่แพร่หลายทั่วโลก แม้ว่าจะมีเครื่องดื่มอื่นอีกหลายชนิดเพิ่มขึ้นก็ตาม การดื่มชาก็ยังเป็นที่นิยมดื่มกันอยู่ แต่เดิมชาวจีนปลูกชาเป็นต้นไม้ประจำสวนมานานกว่า 2 พันปีมาแล้ว เนื่องจากชามีลักษณะเป็นไม้พุ่มที่มีสีเขียว ให้ดอกใหญ่สวยงามมีทั้งสีขาวและสีต่าง ๆ แหล่งเริ่มต้นของการปลูกชาอยู่ในหุบเขาทางตะวันตกเฉียงใต้ของจีน โดยเฉพาะเขตมณฑลยูนนาน⁽¹⁾ ต่อมามีการปลูกชากันมากในอินเดีย ศรีลังกา ญี่ปุ่น ปากีสถาน รัสเซีย อินโดนีเซีย เคนยา และประเทศต่าง ๆ หลายประเทศในแอฟริกาตะวันออก สำหรับในประเทศไทย มีเนื้อที่การเพาะปลูกชาและมีโรงงานอุตสาหกรรมมากที่จังหวัดเชียงใหม่⁽²⁾

ใบชาที่ใช้เป็นเครื่องดื่มประจำวันกันทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามวิธีการผลิต คือ มีและไม่มีการหมัก (fermentation) ดังนี้

1. ชาไม่หมัก คือชาจีนหรือชาเขียว (Green tea)

เป็นการนำยอดอ่อนของใบชาสดมาผ่านความร้อนโดยการบึ่งหรืออบ ทำให้ไม่บูด เช่น ชาโหลจิง ชาโบลีซุน เป็นต้น ชาชนิดนี้นิยมผลิตในจีน และญี่ปุ่น

2. ชาหมัก เป็นการนำชามาหมักก่อนในขบวนการผลิต แล้วจึงค่อยผ่านความร้อนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชากิ่งหมัก (Oolong tea) และชาหมักเต็มทีหรือชาฝรั่ง (Black tea) โดยใบชาที่ถูกหมักก่อน น้ำจะมีสีเหลืองออกเขียวค่อนข้างใสและน้ำชาจะให้รสชาดเป็นธรรมชาติ ส่วนชาที่หมักนานจะให้ชาที่มีสีเข้ม น้ำชาจะมีสีแดงออกน้ำตาลเข้ม ชาวอินเดียและชาวศรีลังกานิยมผลิตชาแบบนี้⁽³⁾

คุณภาพ และส่วนประกอบของใบชาจะแตกต่างกันเล็กน้อยขึ้นอยู่กับชนิด และแหล่งที่ปลูก ชาที่มีคุณภาพคือชาที่ปลูกกลางหุบเขา หรือบนที่สูงตามภูเขาของอินเดียและศรีลังกา ต้นชาพันธุ์ที่นิยมปลูกที่จีน ได้หวัน ญี่ปุ่นและริเบตมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Camellia sinensis* และพันธุ์ที่นิยมปลูกที่อินเดีย ออสเตรเลีย และไทย มีชื่อ *Camellia theifera*⁽⁴⁾

ใบชามีส่วนประกอบที่สำคัญคือ คาเฟอีน (caffeine) ทีโอฟีลลีน (theophylline) ทีโอโบรมีน (theobromine) สารจำพวกแทนนิน (tannin, tannic acid, gallotannic acid หรือ catechin) น้ำมันระเหย (volatile acid)⁽⁵⁾ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่สำคัญคือ ฟลูออไรด์ โปแตสเซียม แมงกานีส⁽⁶⁾ และทองแดง⁽⁷⁾ กรดโฟลิก หรือ โฟลาซิน (folic acid หรือ folacin)⁽⁸⁾ ไดเฟนิลลามีน (diphenylamine)⁽⁹⁾ ไชมันเป็นไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิปิด และซัลโฟลิปิด (sulpholipid)⁽¹⁰⁾

เมล็ดชา (tea seed) เป็นผลพลอยได้จากการปลูกชา นอกจากจะใช้เพาะเป็นต้นกล้าสำหรับปลูกต้นชาแล้ว

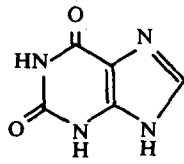
ยังนำไปใช้สกัดหรือบีบเป็นน้ำมันเมล็ดชา (tea seed oil) และสารซาโปนิน (saponin)^(10,11) จากการศึกษาสารเคมีในเมล็ดชาและน้ำมันเมล็ดชา พบว่า น้ำมันเมล็ดชามีคุณค่าทางไขมันชั้นเดียวกับน้ำมันเมล็ดพืชชนิดอื่น ๆ คือมีทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว คือ myristic, palmitic, stearic, oleic, linoleic, arachidic acid⁽¹¹⁾ และสารซาโปนินซึ่งเป็นไกลโคไซด์ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรมและทางการแพทย์

ส่วนที่เหลือจากการบีบเอาน้ำมันออกจากเมล็ดชาเรียกว่า กากเมล็ดชา (tea seed cake) ที่คนจีนเรียกว่าแต้โคว ชาวบ้านนำมาใช้สระผมได้ผลก็คือ ทำให้ผมสะอาดและเป็นเงางามเนื่องจากมีสารซาโปนิน ปัจจุบันนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งและใช้ในนากุ้ง เพื่อกำจัดสัตว์น้ำที่ไม่พึงประสงค์ ได้แก่การเบียดปลาที่กินเนื้อหรือกินกุ้ง (predatory fishes) เช่น ปลานิล ปลาบู่ ปลากะพง เป็นต้น^(12,13) หรือกำจัดหอยเจดีย์ในนากุ้ง⁽¹⁴⁾ โดยการละลายเมล็ดชา หรือแต้โคว ซึ่งมีซาโปนินอยู่ในน้ำทะเลที่กักไว้เลี้ยงกุ้งก่อนที่จะปล่อยลูกกุ้งวัยอ่อนลงไป พบว่าใช้ได้ผลดีและไม่เกิดพิษตกค้างในกุ้ง และนากุ้งเพราะซาโปนินสลายตัวง่าย นอกจากนี้ยังพบว่าสารประเภทซาโปนินในแต้โควและสารในเมล็ดชามีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง^(15, 16)

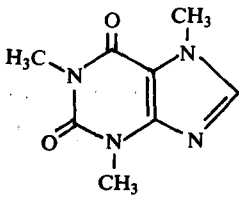
จะเห็นได้ว่าชามีคุณค่า และบทบาทที่สำคัญมากมาย การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของชา จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ดังนั้นคณะผู้เขียนจึงได้รวบรวมผลงานเกี่ยวกับชาที่ผ่านการศึกษาวิจัยมาแล้วทั้งในด้านการนำมาเป็นเครื่องดื่ม การรักษาโรค คุณค่าทางโภชนาการ ผลดีและผลเสียของชาในด้านต่าง ๆ ไว้ในรายงานนี้

บทบาทของชาในการนำมาใช้เป็นเครื่องดื่ม (Tea as a beverage drink)

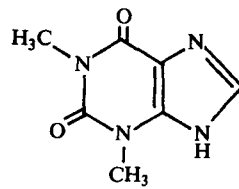
เดิมชาวจีนปลูกชาเป็นไม้ประดับเพื่อความสวยงาม ต่อมาได้นำใบชามาชงดื่มเพื่อเป็นยารักษาโรค และเริ่มใช้เป็นเครื่องดื่มในชีวิตประจำวัน จากนั้นจึงได้แพร่หลายเข้าสู่ยุโรป และสหรัฐอเมริกา ชาจัดเป็นเครื่องดื่มที่มีบทบาทสำคัญในพิธีต่าง ๆ ของชาวจีนและญี่ปุ่น มีขนบธรรมเนียมประเพณีของการยกน้ำชา หรือชงชาเพื่อคารวะผู้ใหญ่ ใช้ชาเป็นของขวัญในโอกาสพิเศษต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ปัจจุบันสำนักงานควบคุมอาหาร และยากระทรวงสาธารณสุข จัดชาเป็นสินค้าเครื่องดื่มที่อยู่ในการควบคุม และมีการประกาศกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของชาเอาไว้ด้วย⁽³⁾



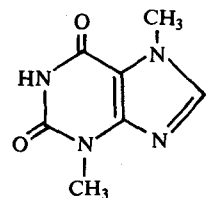
Xanthine
(2, 6 dioxypurine)



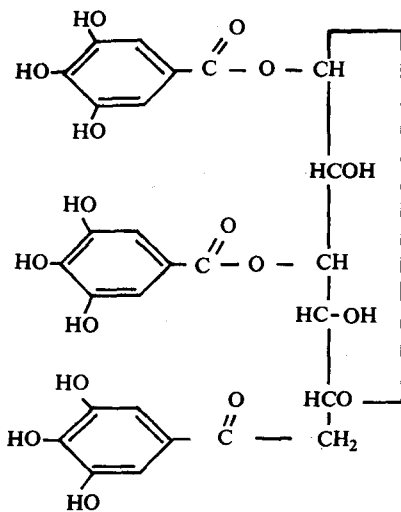
Caffeine
(1, 3, 7 - trimethylxanthine)



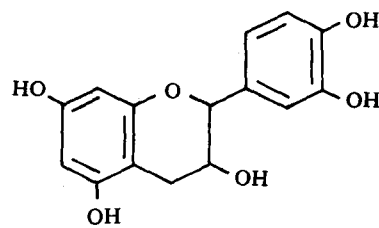
Theophylline
(1, 3 dimethylxanthine)



Theobromine
(3, 7 dimethylxanthine)



Tannin (Corilagin)



Tannin (Catechin)

Figure 1 chemical structure of some active ingredients in tea

การชงชาดื่มใส่ น้ำต้มเดือดลงไป ใบชา แล้วแช่ทิ้งไว้สักครู่ น้ำชาที่ได้จะมีรสขมและฝาดเล็กน้อย (bitter taste) เมื่อดื่มทำให้ชุ่มคอ ชุ่มปากเนื่องจากฤทธิ์ของยาฝาดสมาน (astringent) ของแทนนิน^(17, 18) ดังนั้นการดื่มชานอกจากช่วยลดการกระหายน้ำแล้ว ยังเป็นผลพลอยได้ต่อสุขภาพอนามัยทำให้ได้ดื่มน้ำที่ดื่มแล้วโดยทางอ้อม

การดื่มชาทำให้รู้สึกกระชุ่มกระชวย ตาสว่าง แจ่มใส ไม่่วงงนอน เนื่องจากมีสารที่มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทส่วนกลางระบบหายใจ หัวใจ สารดังกล่าวเป็นสารประเภทอนุพันธ์ของmethylxanthine คือ คาเฟอีน ทีโอฟิลลีน และธีโอโบรมีนที่มีอยู่ในชา^(4, 18) สารเหล่านี้ยังมีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ (diuresis)^(18, 19) ได้อีกด้วย โดยทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด เพิ่มการไหลเวียนของเลือดที่ไต โดยได้แสดงสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญ (active ingredients) เหล่านี้ไว้ในรูปที่ 1

มีรายงานการศึกษาผลของน้ำชาต่อการหลังกรดในกระเพาะของคนปกติและผู้ป่วยที่มีแผลที่ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenal ulcer) พบว่าน้ำชาสามารถกระตุ้นการหลังกรดโดยผ่าน adenylyl cyclase ได้สูงเทียบเท่ากับฮีสตามีน (เข้มข้น 0.04 มก./กก.) และการหลังกรดนี้จะลดลงถ้าดื่มชาใส่นมและน้ำตาล เชื่อว่าการหลังกรดที่เกิดขึ้นนี้เนื่องจากคาเฟอีนและทีโอฟิลลีนที่มีฤทธิ์ต่อเยื่อบุผนังกระเพาะอาหาร⁽²⁰⁾ ดังนั้นการดื่มชาก่อนและระหว่างการรับประทานอาหาร จะช่วยกระตุ้นให้กระเพาะอาหารหลั่งน้ำย่อยได้ดีขึ้นเป็นผลให้เกิดการย่อยอาหารดีขึ้นทำให้รู้สึกเจริญอาหารโดยเฉพาะในคนสูงอายุ แต่ไม่แนะนำให้ดื่มในผู้ป่วยที่มีแผลในกระเพาะอาหาร

บทบาทของชากับการรักษาโรค

ชาเป็นสมุนไพรที่ใช้เป็นยารักษาโรคมานานแล้ว โดยใช้ในรูปของเครื่องดื่มดังกล่าวมีการนำชามาใช้ประโยชน์ในด้านการรักษาแบบกว้าง ๆ เช่น ดื่มน้ำชาแก้ท้องเดิน ใช้กากชาพอกแผลน้าร้อนลวก นำน้ำกากาเมลลิตชามาแช่เล็บเท้าที่เป็นโรคผิวหนัง นำใบชามาใช้ดูดกลิ่น ใช้ชาสำหรับล้างแผล เป็นต้น⁽⁵⁾ ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยทางด้านลึกเกี่ยวกับชามากขึ้น คือศึกษาถึงชนิดของสารสำคัญในชา โครงสร้างทางเคมี ตลอดจนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและมีการนำสารสำคัญในใบชา เช่น คาเฟอีน, ชาไปนิน, แทนนิน ไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์มากขึ้น งานวิจัยเกี่ยวกับส่วนประกอบ บทบาทของสารสำคัญหรือผลของชาต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ศึกษากันมากในประเทศที่นิยมปลูกชา เช่น ศรีลังกา ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ ไต้หวัน ประเทศเหล่านี้จะมีสถาบันวิจัยชาโดยเฉพาะ เช่น

สถาบันวิจัยชาของศรีลังกา เป็นต้น

บทบาทของชาในด้านการรักษาโรค พอจะสรุปได้ดังนี้

1. **ฤทธิ์ต้านจุลชีพ (antimicrobial action)** จากรายงานวิจัยของ Ryu⁽²¹⁾ พบว่าชาใบมีฤทธิ์ฆ่าปรสิต (protozoocidal) ประเภท *Toxoplasma gondii* ซึ่งเป็นจุลชีพที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อ ในคนและสัตว์ ชาจีนจะมีฤทธิ์มากกว่าชาฝรั่ง ได้มีการทดลองใส่ชาผงลงในอาหารที่ใช้เลี้ยงแบคทีเรีย พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้⁽²²⁾ สารที่มีบทบาทที่สำคัญเชื่อว่าเป็นแทนนินซึ่งเป็นสารโพลีฟีนอลเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า ถ้าใช้สารประกอบฟีนอลความเข้มข้นสูงประมาณร้อยละ 5 จะฆ่าแบคทีเรียและจุลชีพอื่น ๆ ได้⁽¹⁹⁾ ต่อมาได้มีการสกัดสารจากเมลลิตชาสดและแค้โคว พบว่ามีสารบางชนิดของชาไปนินมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนังในคนและสัตว์ ได้แก่ *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophyte*, *T. tonsurans*, *M. Canis*, *E. floccosum*, *M. audouinii*, *C. albicans* และ *Saccharomyces cerevisiae*⁽¹⁵⁾ พบว่าสารสกัดจากแค้โควเมื่อทำเป็นยาขี้ผึ้ง มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดี⁽¹⁶⁾ อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากแค้โควหรือเมลลิตชาที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราต่าง ๆ นี้พบว่ามีคุณสมบัติทำให้เม็ดเลือดแดงแตกเหมือนกับฤทธิ์ของชาไปนินทั่วไป^(17, 18) จึงเหมาะที่จะนำไปใช้เป็นยาฆ่าเชื้อราชนิดยาทาภายนอก

จากการศึกษาและรายงานเหล่านี้ อาจช่วยยืนยันถึงความเป็นไปได้ของการรักษาแผนโบราณที่ใช้ชาล้างแผลรักษาโรคผิวหนังจากเชื้อรา หรือชาจีนใช้ชำระรักษาสุขภาพในช่องปากและฟัน ภายหลังรับประทานอาหาร เป็นต้น

2. ยับยั้งการกลายพันธุ์ของจุลชีพ

(antimutagens)

ได้มีการแยกสารสำคัญคือ epigallo - catechin - gallate (CGCg) หรือ epigallo - tannin - gallate จากชาใบพันธุ์ *camellia sinensis* ในญี่ปุ่น พบว่าสารตัวนี้มีฤทธิ์ยับยั้งการกลายพันธุ์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อ เพราะไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ DNA polymerase III ที่จะใช้สังเคราะห์ DNA ของแบคทีเรียตัวนี้⁽²³⁾ จากการศึกษาของ Stich และคณะพบว่า tannic acid และ gallic acid จากชาใบของจีนและญี่ปุ่น และชาฝรั่งของอินเดียสามารถยับยั้งการกลายพันธุ์ของเชื้อ *Salmonella typhimurium* อีกด้วย⁽²⁴⁾ จากรายงานวิจัยนี้ช่วยอธิบายถึงความสำคัญของการใช้ชาในผู้ป่วยท้องเดินจากเชื้อ *S. typhimurium* ร่วมกับยาปฏิชีวนะ เนื่องจากแทนนินที่

อยู่ในขามีคุณสมบัติยับยั้งการกลายพันธุ์ของยีนโครงสร้างที่จะจับกับยาปฏิชีวนะบนโครโมโซมของจุลชีพ (structural receptor for a drug) ทำให้การรักษาผู้ป่วยต้องเดินจากเชื่อดังกล่าวด้วยยาปฏิชีวนะออกฤทธิ์ต้านจุลชีพได้ดีขึ้น

3. ฤทธิ์ห้ามการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือด (Anti - platelet aggregation action)

ใบชามีสารสำคัญที่เป็นอนุพันธ์ของ methylxanthine (คาเฟอีน) หลายชนิดการศึกษาในหลอดทดลองพบว่า methylxanthine มีฤทธิ์ห้ามการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือดโดยขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ phosphodiesterase ที่จะเปลี่ยน cAMP ให้เป็น AMP เป็นผลให้เพิ่มระดับของ cAMP

ซึ่งสามารถห้ามการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือดได้⁽²⁵⁾

ในปี 1987 ได้มีรายงานการสกัดสารจากชาใบแห้งของจีน และเรียกกสารนี้ว่า L2⁽²⁶⁾ พบว่า L2 มีฤทธิ์ขัดขวาง thrombin ที่จะไปกระตุ้นการสังเคราะห์ thromboxane และได้ศึกษาเปรียบเทียบกับคาเฟอีนพบว่า L2 สามารถขัดขวางการสังเคราะห์ของ thromboxane B₂ ได้ดีกว่าคาเฟอีน 40 เท่า สูตรโครงสร้างทางเคมีของ L2 ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่พบว่า L2 สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายนินไฮดรินแล้วให้ผลบวก (สารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายนินไฮดรินแล้วให้ผลบวก เป็นพวก กรดอะมิโน เปปไทด์สั้น ๆ และโปรตีน)

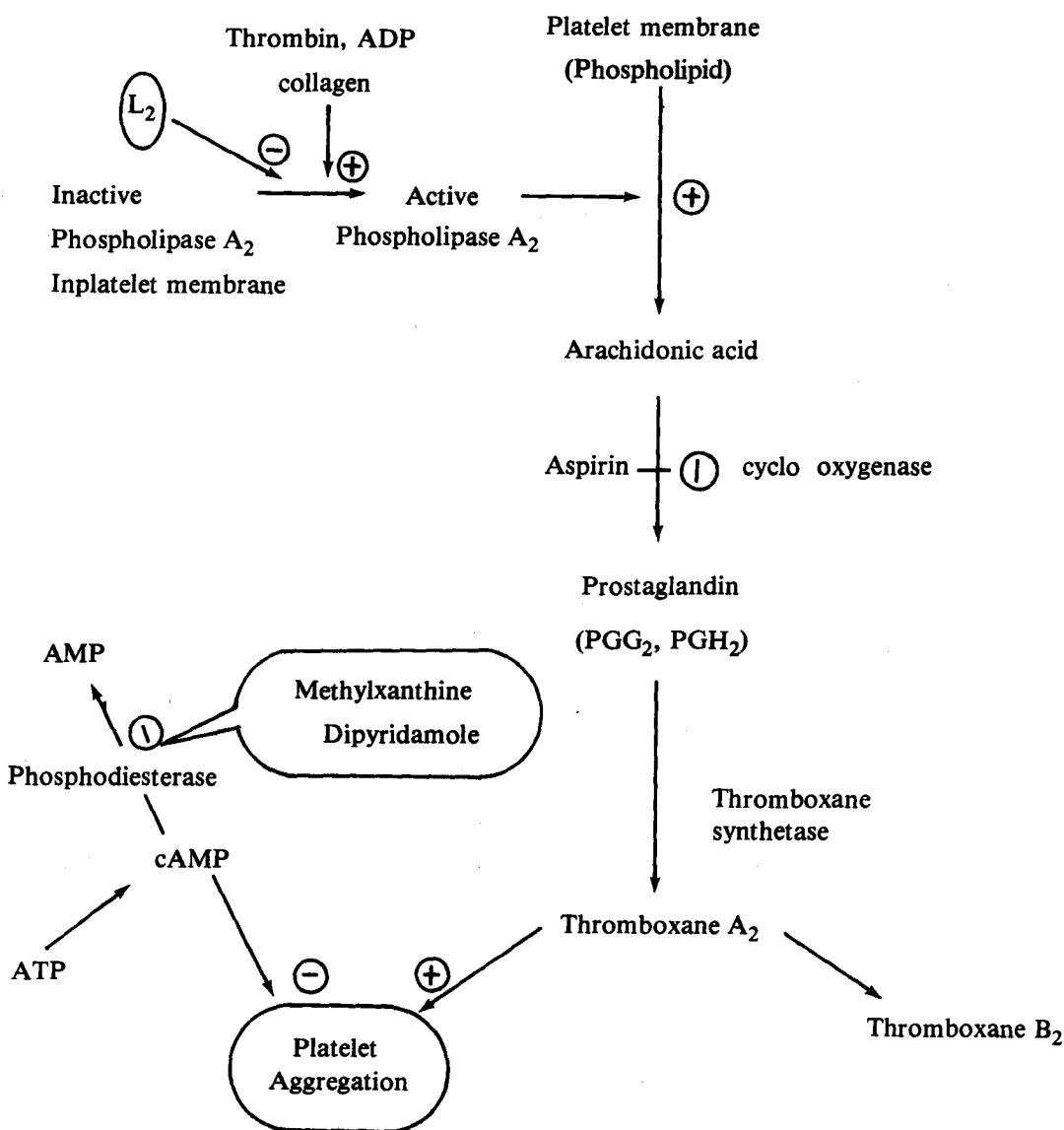


Figure 2 Show the pathway of platelet aggregation and the related platelet inhibitor agents.

การรวมกลุ่มของเกร็ดเลือดเกาะติดกับรอยฉีกขาดของหลอดเลือดเกิดเป็น hemostatic plug เพื่อห้ามเลือดนั้น ต้องอาศัยปัจจัยหลายชนิดพบว่า ADP และธ롬บอบินในปริมาณที่พอเหมาะมีฤทธิ์กระตุ้นให้เกิดการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือด (First phase of aggregation) ทำให้มีการกระตุ้นเอนไซม์ phospholipase A2 ไปย่อยฟอสโฟลิปิดในเยื่อหุ้มเกร็ดเลือดให้สลายตัวได้ arachidonic acid ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็น thromboxane A2 สำหรับ thromboxane A2 จะมีคุณสมบัติต่างจากอนุพันธ์ของโปรสตาแกลนดินตัวอื่น ๆ คือ thromboxane A2 มีฤทธิ์สูงในการทำให้เกร็ดเลือดรวมตัวและทำให้หลอดเลือดตีบตัว ถ้ามี thromboxane A2 ปริมาณมากเกินไปจะมีอันตรายต่อร่างกาย ทำให้เกิด platelet plug อุดหลอดเลือดมีพยาธิสภาพเกิดขึ้น แต่ thromboxane A2 เป็นสารที่ไม่เสถียรจะสลายตัวเป็น thromboxane B2 ง่าย ดังนั้นการจะวัดปริมาณของ thromboxane A2 ต้องวัด thromboxane B2 ดังได้แสดงความสัมพันธ์ของการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือดและ thromboxane ไว้ในรูปที่ 2

จากการศึกษานี้คณะผู้วิจัยเชื่อว่า L2 และ methylxanthine ในใบชาจะเป็นประโยชน์ในการป้องกันโรคของหลอดเลือด (Vascular disease) ได้ต่อไป

ชากับคุณค่าทางโภชนาการ (Tea and nutritional value)

ชาเป็นแหล่งของเกลือแร่และวิตามินเช่นเดียวกับพืชสีเขียวทั่วไป การชงชาจีนหรือชาฝรั่งด้วยน้ำร้อน จะสกัดสารเคมีต่าง ๆ ในชาให้ละลายออกมาในน้ำได้มากยิ่งขึ้น แต่ขณะเดียวกันสารอาหารบางอย่างเช่น วิตามินจะถูกทำลายไปบ้าง การดื่มชาแม้จะไม่มีคุณค่าทางโภชนาการโดยตรงเนื่องจากขาดสารอาหารหลักบางหมู่ แต่ได้มีการแนะนำให้ใช้ชาเป็นเครื่องดื่มโดยการเติมนมจะให้คุณค่าทางโภชนาการโดยทางอ้อมได้ เช่นที่ประเทศเคนยาพบว่าภายหลังการชงใบชาด้วยน้ำร้อน แล้วรินน้ำชามาปรุงด้วยนมและน้ำตาลจะได้เครื่องดื่มที่มีรสหวานมันเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ได้รับสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่อยู่ในนม รวมทั้งได้ศึกษาการให้น้ำชาใส่นมในสัตว์ทดลองพบว่า แทนนินหรือสารโพลีฟีนอลที่ทำให้ชามีรสขานั้นสามารถจับกับเคซีนที่อยู่ในนมทำให้ละลายน้ำได้ดีขึ้น⁽²⁷⁾ ได้มีรายงานการวิเคราะห์แร่ธาตุในใบชาของนิวซีแลนด์ชนิดต่าง ๆ ธาตุที่สำคัญส่วนใหญ่ เป็นแมงกานีส โบแทสเซียม ฟลูออไรด์ และยังมีทองแดง สังกะสี เหล็ก แคลเซียม โซเดียมอีกเล็กน้อย นอกจากนี้เชื่อว่าผู้ดื่มชาจะได้รับแร่ธาตุจากน้ำที่ช้ปรุงชาเพิ่มขึ้นด้วย⁽⁶⁾ ต่อมามีการศึกษาผลของน้ำ

ชาในการช่วยป้องกันฟันผุ (anticariogenic) ในสัตว์ทดลองพบว่าสารที่สำคัญที่ช่วยป้องกันฟันผุคือ ฟลูออไรด์ไม่ไอแทนนิน⁽²⁸⁾ จากการวิจัยของ Speirs ซึ่งทดลองใช้สารสำคัญในชาจากชาชนิดต่าง ๆ ให้ทำปฏิกิริยากับผง hydroxyapatite พบว่าเมื่อฉีดชาที่มีฟลูออไรด์สูงและมีแมงกานีสกับอะลูมิเนียมด้วย ปฏิกิริยาการรวมตัวจะเกิดขึ้นต่ำมาก แสดงว่าฟลูออไรด์ในชาช่วยป้องกันฟันผุโดยมีธาตุ 2 ตัว ดังกล่าวในชาพร้อมด้วย⁽²⁹⁾

วิตามินที่มีมากในชาและละลายได้ในน้ำร้อนคือกรดโฟลิก (folic acid) หรือ โฟลาซิน (folacin) จากการวิเคราะห์ปริมาณของโฟลาซินทั้งหมดในชาชนิดต่าง ๆ หลายชนิดพบว่าน้ำชาที่ชงจากใบชาจีน หรือใบชาฝรั่งมีปริมาณโฟลาซินสูงมาก และสูงกว่าชาผงสำเร็จรูป 3 - 4 เท่า⁽⁸⁾ เมื่อดื่มชาวันละ 5 ถ้วยจะได้โฟลาซินประมาณร้อยละ 3 - 25 เท่าที่กำหนดโดย U.S. Recommended Dietary Allowance (RDA) เพราะฉะนั้นการดื่มชาน่าจะมีประโยชน์สำหรับผู้ป่วยที่มีโรคโลหิตจางเนื่องจากขาดกรดโฟลิก (megaloblastic anemia)

นอกจากจะมีแร่ธาตุและวิตามินแล้ว ยังพบสารประเภทไขมันที่สำคัญในใบชาคือ ไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิปิด และ sulpholipid ด้วย⁽¹⁰⁾ สารเคมีที่สำคัญที่สกัดได้จากใบชาอีกตัวหนึ่งคือ diphenylamine สารตัวนี้ได้มีรายงานว่ามียาในหัวหอมมีคุณสมบัติที่สำคัญคือยับยั้งการเพิ่มน้ำตาลในเลือดได้ (antihyperglycemic agent) และพบว่าใบชาจีนมีเปอร์เซ็นต์ของ diphenylamine สูงกว่าใบชาฝรั่ง แต่ปริมาณของ diphenylamine จะลดลงถ้าต้มหรือแช่น้ำร้อนนานเกินไป⁽⁹⁾ จากคุณสมบัติยับยั้งการเพิ่มน้ำตาลในเลือดของ diphenylamine ที่พบมากในใบชาหรือหัวหอมน่าจะมีบทบาทในด้านโภชนาการของผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

ชาวญี่ปุ่นและชาวจีนนิยมดื่มชาหลังรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง โดยเชื่อว่าในน้ำชาจะมีสารช่วยลดไขมันในเลือด ทำให้นักวิจัยสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า เพื่อหาสารสำคัญในชาที่มีผลต่อเมตาบอลิซึมของไขมันกันมาก ได้มีรายงานการวิจัยของ Young และคณะยืนยันว่าการดื่มน้ำชาพร้อมกับอาหารหรือหลังอาหารไขมันหนัก จะสามารถป้องกันไม่ให้โคเลสเตอรอลในเลือดเพิ่มขึ้น และเมื่อทดลองใช้ซีโอฟิลลีน หรือซีโอโบรมิน จะให้ผลน้อยกว่าการดื่มน้ำชาโดยตรง⁽³⁰⁾ ต่อมาโสภิตและคณะได้รายงานการศึกษาฤทธิ์ของกรดแทนนินต่อระดับของโคเลสเตอรอลในซีรัมสุนัข พบว่าเมื่อให้อาหารที่มีโคเลสเตอรอลสูง และกรดแทนนิน กรดแทนนินจะป้องกันระดับโคเลสเตอรอลในซีรัมไม่ให้เพิ่มขึ้นได้⁽³¹⁾

ในปี 1986 ได้มีผู้ทำการทดลองโดยให้สารสกัด gallotannin จากใบชาพร้อมกับอาหารที่มีไขมันสูงแก่หนูถีบ

จักร พบว่า สารสกัดนี้มีฤทธิ์ลดโคเลสเตอรอลในเลือดได้ (hypocholesterolemic effect) และไม่พบการสะสมของโคเลสเตอรอลในเนื้อเยื่อและในตับด้วย⁽³²⁾ ต่อมา Maramutsu และคณะได้สนับสนุนและยืนยันสารแทนนินในชาลดไขมันในเลือดโดยเฉพาะโคเลสเตอรอลได้ โดยทดลองกับหนูขาว 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลองให้อาหารที่มีไขมันสูง (15% Lard และ 1% Cholesterol) พร้อมกับให้สารสกัดแทนนินจากใบชาจีน 1% และ 2% เป็นเวลา 28 วัน กลุ่มหลังเป็นกลุ่มควบคุมให้อาหารที่มีไขมันสูงแต่ไม่ให้แทนนิน พบว่า หนูกลุ่มทดลองที่ได้รับ 2% แทนนิน การเจริญเติบโตจะลดลง แต่หนูกลุ่มทดลองที่ได้รับ 1% แทนนินจะเจริญเติบโตปกติ และมีระดับของโคเลสเตอรอล LDL และ VLDL ลดลงมากเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าหนูกลุ่มทดลองนี้มีการขับ

ถ่ายของไขมันและโคเลสเตอรอลออกมาทางอุจจาระ (feces) มากกว่าปกติ⁽³³⁾

ในปีเดียวกันนี้ ได้มีรายงานการวิจัยจากประเทศอิสราเอล⁽³¹⁾ ซึ่งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการดื่มชาดื่มกาแฟ และรับประทานไขมันกับระดับของไขมันในซีรัม โดยมีการคัดเลือกอาสาสมัครทั้งหมด 658 คนที่สามารถควบคุมการรับประทานอาหาร การสูบบุหรี่ดื่มเหล้า หรือยาบางชนิดได้ โดยแยกเป็น 2 กลุ่มตามอายุ พบว่าการดื่มชามีความสัมพันธ์กับระดับโคเลสเตอรอลมากกว่าดื่มกาแฟ และคนที่อายุน้อยกว่า 39 ปี ถ้าดื่มชามาก (5 แก้วหรือมากกว่าต่อวัน) จะมีระดับโคเลสเตอรอลต่ำกว่าพวกที่ไม่ดื่มชา 28.8 มก./ค.ล. และมี LDL - C ต่ำกว่าพวกไม่ดื่มชาด้วย ไตรกลีเซอไรด์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

Table 1. Adjusted* mean levels of serum cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, and triglycerides according to tea consumption.

Cups/day	n	Lipids and lipoproteins (mg/100 ml)			
		TC	HDL-C	LDL-C	TRIG
Men aged 20-39 years					
0	80	199.8	45.3	123.5	155.3
1-2	151	185.4	48.2	110.9	131.4
3-4	59	182.6	45.1	109.5	140.4
5+	19	171.1	43.4	90.4	186.6
p		0.0042	0.1778	0.0015	0.0097
Men aged 40-69 years					
0	70	223.9	47.3	144.0	162.8
1-2	186	211.4	48.5	131.4	157.5
3-4	70	205.1	45.0	129.0	155.8
5+	23	206.5	46.1	124.6	178.7
p		0.0572	0.3852	0.0767	0.6695

* Adjusted for age, Quetelet, smoking status, alcohol consumption and participation in leisure-time sport.

จากรายงานการศึกษาเหล่านี้จะเห็นได้ว่าชามีฤทธิ์ลดโคเลสเตอรอลในเลือดและสารสำคัญที่ทำให้โคเลสเตอรอลในเลือดลดลงเชื่อว่าเป็นแทนนินมากกว่าคาเฟอีน แต่กลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด และจากการทดลองในหนูขาว เชื่อว่าแทนนินไปเร่งให้มีการขับถ่ายของโคเลสเตอรอลและไขมันออกมาในอุจจาระเพิ่มขึ้นกว่าปกติ อย่างไรก็ตามผลของชาต่อไขมันในเลือดยังสับสนอยู่เล็กน้อย ได้มีรายงานของ Aro⁽³⁵⁾ ที่ศึกษาผลของคาเฟอีนในกาแฟและชา ต่อไลโป

โปรตีนในซีรัมของคนปกติ 12 คน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าคาเฟอีนในกาแฟหรือชาไม่มีผลต่อไขมันชนิดต่าง ๆ ในซีรัมของคนปกติเหล่านี้และรายงานของ Kark⁽³⁶⁾ ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของการดื่มกาแฟและชา ในเวลา 24 ชั่วโมงกับระดับของไขมันในเลือด ของประชากรในจอร์เจีย ทั้งเพศชายและหญิงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ของการดื่มชากับโคเลสเตอรอลในทั้ง 2 เพศ

ผลเสียบางอย่างของชาต่อสุขภาพ (Some effect of tea related to health)

สารสำคัญในชานอกจากมีประโยชน์ในการกระตุ้นอวัยวะบางส่วนของร่างกายแล้วยังมีคุณค่าทางโภชนาการดังได้กล่าวมาข้างต้น แต่ยังมีผลเสีย คือก่อให้เกิดความผิดปกติต่อร่างกายได้เช่นกัน ผลเสียของการดื่มชาต่อบุคคลต่าง ๆ อาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณและความเข้มข้นที่ได้รับ ว่ามากน้อยเพียงใด

ผลเสียของชาต่อสุขภาพโดยตรง เมื่อดื่มชามาก มีดังนี้

1. คนที่ดื่มชามาก ๆ ทำให้ฟันมีสีคล้ำขึ้น⁽³⁷⁾
2. คนที่ติดบุหรี่เมื่อดื่มชาแล้วทำให้ปากชุ่มชื้นขึ้นขึ้นเกิดความอยากสูบบุหรี่ขึ้นมากขึ้น แต่ถ้าไม่ดื่มชา ปากจะแห้งทำให้ไม่รู้สึกลอยอยากสูบบุหรี่⁽³⁸⁾
3. คนที่ดื่มชาร้อนมาก ๆ และบ่อย ๆ จะเพิ่มปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งของหลอดอาหารอย่างไรก็ตามยังไม่มีการวิจัยให้แน่ชัดว่า Thermal irritation ต่อหลอดอาหารเนื่องจากการดื่มชาที่ร้อนกึ่งศา สารในชาเช่น แทนนินหรือฟีนอลต่าง ๆ ทำให้เกิดการระคายเคืองหรือไม่ แต่ได้มีผู้รายงานการวิจัยผลของการดื่มชาร้อนของประชากรที่อยู่ทางตอนเหนือของอิหร่านกับมะเร็งในหลอดอาหาร เชื่อว่าเกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการด้วยโดยพบว่า พวกที่อยู่ในแถบที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงเป็นกลุ่มสตรีที่ตั้งครรภ์ นิยมรับประทานอาหารที่มีรสเปรี้ยว เมล็ดพืชต่าง ๆ ที่มีพริกและกระเทียม มีการกินผัสดิบที่มีวิตามินซีสูง ร่วมกับการดื่มชาที่ร้อนมาก (มากกว่า 65 องศาเซลเซียส) และเข้มข้นเป็นเวลานาน ทำให้เกิดเป็นโรคมะเร็งของหลอดอาหารขึ้นมาก⁽³⁹⁾

4. มีสารทำลายไรโบเฟนในใบชา (antithiamine) ในเมืองไทยได้มีผู้รายงานว่าแทนนินในใบชาหรือใบเมี่ยงเป็นสารที่ทำลายวิตามินบี 1 หรือไรโบเฟน⁽⁴⁰⁾ ผู้ที่ดื่มชามากหรืออมเมี่ยงเป็นประจำจะมีผลต่อสมอง และมีโอกาสเป็นโรคเหน็บชาเนื่องจากขาดวิตามินบี 1 ได้ ดังนั้นคนที่ดื่มชามาก ๆ อาจจะต้องป้องกันไม่ให้ขาดวิตามิน บี 1 ได้โดยการกินยาที่มีวิตามินบี 1 เสริมให้เพียงพอ⁽⁴¹⁾

ผลเสียของชาต่อสุขภาพ โดยอ้อม คือ

1. การใช้ชาที่มีเกลือผสมอยู่ (salted tea) ที่ผลิตขายในท้องตลาด จะทำให้มีความดันเลือดสูงได้ เนื่องจากเกลือที่รับประทานเข้าไป⁽⁴²⁾
2. คนที่เป็นมะเร็งตับ ถ้าได้รับชาจะทำให้เกิดหลอดเลือดดำในตับอุดตันเป็นอันตรายถึงตายได้⁽⁴⁵⁾

3. ห้ามกินน้ำชา ร่วมกับการใช้ยากล่อมประสาท (แบบที่เร่งให้่วงนอน) เช่น chlorpromazine, phenothiazine, amitriptyline, haloperidol, imipramine และ loxasine เพราะจะเกิดการจับระหว่างสาร gallotannin ที่อยู่ในชา กับยาและตกตะกอน (precipitate) ทำให้การดูดซึมของยาไม่ดี แต่กาแฟไม่ทำให้เกิดผลเช่นนี้^(44, 45)

4. มีรายงานพบว่ามียาฆ่าแมลงประเภท organochlorine และ organophosphorus ยาฆ่าเชื้อรา และสารโบรมีน ตกค้างในชาฝรั่งเศสที่ได้จากตลาดของประเทศเดนมาร์ก ซึ่งผลิตมาจากประเทศต่าง ๆ แต่ไม่พบสารพิษตกค้างเหล่านี้ในใบชาจากศรีลังกา⁽⁴⁶⁾

5. คนงานที่ทำงานอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรม จะมึระบบของทางเดินหายใจผิดปกติ^(47,48)

6. จากรายงานวิจัยผลของการดื่มชาในเด็กเล็กอายุ 6-12 เดือน พบว่าทำให้มีเปอร์เซ็นต์ของ microcytic anemia มากขึ้น 3.5% จึงแนะนำว่าในเด็กเล็ก ๆ ไม่ควรดื่มชา **โทษของชาอื่น ๆ** จากรายงานวิจัยที่ยังสืบสนอยู่ในปัจจุบัน มีดังนี้

1. ไม่ก่อให้เกิดอาการวิตกกังวล (anxiety)⁽⁴⁹⁾ และไม่ก่อให้เกิดอาการใจสั่นเพราะชาที่มีปริมาณของคาเฟอีน เป็นส่วนประกอบน้อยกว่ากาแฟ กล่าวคือ เมื่อใช้ชาผงชงน้ำชา 1 ถ้วยจะมีคาเฟอีนประมาณ 20 - 25 มก. แต่กาแฟ 1 ถ้วยจะมีคาเฟอีนประมาณ 50 - 90 มก.⁽³⁵⁾

2. การดื่มชามีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของตับอ่อน มีรายงานว่า ถ้าดื่มชามากกว่า 3 ถ้วยต่อวัน จะมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของตับอ่อนเป็น 2 เท่า แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ⁽⁵⁰⁾ อย่างไรก็ตามมีผู้รายงานว่ามะเร็งตับอ่อนไม่เกี่ยวข้องกับการดื่มชาแต่เกี่ยวข้องกับการดื่มกาแฟ เชื่อว่าน่าจะมีสารที่นอกเหนือจากกาแฟ ที่มีผลต่อการเกิดมะเร็งของตับอ่อน⁽⁵¹⁾

3. ไม่พบการคลอดก่อนกำหนด (preterm delivery) ในสตรีที่ดื่มชา 4 ถ้วยต่อวัน แต่ถ้าดื่มเหล้าหรือสูบบุหรี่จะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการคลอดก่อนกำหนด⁽⁵²⁾

4. มีผู้รายงานการวิจัยในญี่ปุ่นเมื่อศึกษาผลของการดื่มชาฝรั่งต่อการเกิดโรคมะเร็งของอวัยวะต่าง ๆ พบว่า การดื่มชาฝรั่งไม่มีความสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับการเกิดมะเร็งของลำไส้ใหญ่, ปอด, กระเพาะอาหาร, ตับอ่อน, ตับ, ไต, ต่อมลูกหมาก และอื่น ๆ แต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของทวารหนัก⁽⁵³⁾

สรุป

1. คณะผู้เขียนรายงานได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์และโทษบางอย่างของน้ำชาและประโยชน์อื่น ๆ ที่เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมใบชา
2. จากการศึกษาวิจัยเท่าที่พบในปัจจุบัน สารสำคัญ (active ingredients) ในชา ได้แก่สารประเภทแทนนิน คาเฟอีน ซีโอโบรมีน ซีโอฟิลลีนและสารซาโปนิน ปริมาณที่พบในเครื่องดื่ม ที่ดื่มในขนาดพอสมควร จะให้ประโยชน์มากกว่าให้โทษ
3. ประโยชน์ที่สำคัญของการดื่มชา คือ ทำให้ร่างกายได้รับ อาหาร น้ำ และแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น fluoride สามารถป้องกันฟันผุ น้ำชาฆ่าเชื้อโรคในช่องปากได้ ทำให้สมองแจ่มใส หายใจสะดวก ทำให้หัวใจทำงานดีขึ้น ช่วยในการขับ

ถ่ายปัสสาวะ ช่วยย่อยอาหารแก้ท้องอืด ท้องเสีย และลดโคเลสเตอรอลในเลือด โดยเพิ่มการขับถ่ายของโคเลสเตอรอลในอุจจาระ

4. งานวิจัยที่บ่งว่าการดื่มชามากก่อให้เกิดโทษที่สำคัญ คือ ฟันเปลี่ยนสี ทำให้นอนไม่หลับ ยากสูบบุหรี่ มีกรดมากทำให้เกิดเป็นแผลในกระเพาะ มีอาการชาจากการขาด Thiamine ถ้าให้ร่วมกับยาทางโรคจิตประสาท จะลดการดูดซับของยา นอกจากนี้การดื่มชาร้อน ๆ มีโอกาสเป็นมะเร็งหลอดอาหารอาจเนื่องจาก ความร้อน หรือผลของ Tannic และ phenol ในชา ส่วนปัจจัยเสี่ยงของการเกิดมะเร็งตับอ่อน กับการดื่มชาเพิ่มขึ้นมีรายงานว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมชา คือ น้ำมันเมล็ดชา ซาโปนิน กากเมล็ดชา ซาโปนินที่อยู่ในเมล็ดชา และกากเมล็ดชามีประโยชน์ในอุตสาหกรรมนาุ้ง และมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา

อ้างอิง

1. Li HL. The Garden Flower of China. New York, Ronald Press, 1959. 80 - 85
2. เฉลิมพร รังคะวิภา. อุตสาหกรรมใบชา. รายงานการศึกษาอุตสาหกรรมเฉพาะประเภท กองเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม, 2525.
3. ปิยะรัตน์ ไตรสุโขวงศ์. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับชา. จุลสารสภาวะแวดล้อม 2531 กรกฎาคม - สิงหาคม ; 7 (4) : 4 - 12
4. Perry LM. *Camellia sinensis* (L). In: Medical Plant of East and Southeast Asia. MIT Press, 1985. 402 - 403
5. พยาร์ เหมือนนงษ์ญาติ. ชา. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมดิคัลมีเดีย 2529. 91-93
6. Gillies ME, Birkbeck JA. Tea and coffee as sources of some minerals in the New Zealand diet. *Am J Clin Nutr* 1983 Dec;38 (6) : 936 - 942
7. Kenney MA, Thimaya S. Copper content in tea. *J Am Diet Assoc* 1983 May;82 (5) : 509-510
8. Chen TS, Lui CK, Smith CH. Folic acid of tea. *J Am Diet Assoc* 1983 Jun;82 (6) : 627-632
9. Karawya MS, Abdel-Wahab SM, El-Olemy MM, Farrag NM. Diphenylamine; an antihyperglycemic agent from onion and tea. *J Nat Prod* 1984 Sep-Oct;47 (5) : 775-780
10. Robert GR. Polar lipid composition of the leaves and seeds from the tea plant (*Camellia sinensis*). *J Sci Fe Agric* 1974;25:473-475
11. Yazicioglu T. et al. Turkish tea seed oil and tea saponin. *Chem Abstr* 1977;20839 e:87
12. Terazaki M, Thabuppa P, Nakayama Y. Eradication of predatory fishes in shrimp farms by utilization of Thai tea seed. *Aquaculture* 1980; 19:235-242
13. Pillai TG. Fish Farming Methods in the Philippines, Indonesia and Hongkong. FAO Fish Biol Tech Rep 1962;18 (1):1-16
14. ประพันธ์ ธารบุพผา. การกำจัดหอยเจดีย์ในนาุ้ง. วารสารการประมง 2525;33 (3):305-307
15. ประภา เลหาไพบูลย์, ปิยะรัตน์ ไตรสุโขวงศ์. ฤทธิ์ต้านเชื้อราของสารสกัดจากกากเมล็ดชา. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2526 กรกฎาคม; 25 (4) : 1-7
16. ศิริพร ทองวิชัย, ปิยะรัตน์ ไตรสุโขวงศ์, ประภา เลหาไพบูลย์, สุธี เวคะวากยานนท์, สุกัญญา นิรมานนิตย์. การศึกษาการปล่อยยาสกัดจากแค้ไค้วออกจากยาขี้ผึ้งชนิดต่าง ๆ. ไทยเภสัชสาร 2527 มิถุนายน; 9 (2) : 67-83
17. Martindale. The Extra Pharmacopoeia. 28th ed. London: The Pharmaceutical Press, 1982.287, 376,571
18. Windholz M. The Merck Index. An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 10th ed. Rahway, New York: Merck, 1983; 1607, 8932, 9109-9110
19. Goodman & Gillman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 7th ed. New York: Macmillan Publishing, 1985.590-594
20. Dubey P, Sundram KR, Nundy S. Effect of tea on gastric acid secretion. *Dig Dis Sci* 1984 Mar;29 (3):202-206
21. Ryu E. Prophylactic effect of tea on pathogenic microorganism infections to humans and ani-

- mals. II. Protozoacidal effect on *Toxoplasma gondii* in vitro and mice. *Int J Zoonoses* 1982 Dec;9 (2):126-131
22. Ryu E, Blendon DC, Wendall D. The inhibition of growth of selected bacteria by incorporating powdered tea in the medium. *Int J Zoonoses* 1982 Jun;9(1): 73-77
 23. Kada T, Kaneko K, Matsuzaki T, Hara Y. Detection and chemical identification of natural bio-antimutagens: a case of the green tea factor. *Mutat Res* 1985 Jun-Jul;50 (1-2):127-132
 24. Stich HF, Rosin MP, Brysan L. Inhibition of mutagenicity of a model nitrosation reaction by naturally occurring phenolics, coffee and tea. *Mutat Res* 1982 Aug;95 (2-3):119-128
 25. Fuster V. Role of platelets in the development of atherosclerotic disease and possible interference with platelet inhibitor drugs. *Scand J Haematol* 1981;27 Suppl:1-38
 26. Ali M, Afzal M. A potent inhibitor of thrombin stimulated platelet thromboxane formation from unprocessed tea. *Prostaglandins Leucotrienes Med* 1987 Apr;27 (1):9-13
 27. Boor KJ, Amundson CH, Brown DL. Protein conversion efficiencies of four test diets based on milk, two milk and tea Treatments, and casein. *J Dairy Sci* 1986 Apr;69(4):979-982
 28. Rosen S, Elvin Lewis M, Beck FM, Beck EX. Anticariogenic effects of tea in rats. *J Dent Res* 1984 May;63(5):658-660
 29. Speirs RL. Correlations between the concentrations of fluoride and some other constituents in tea infusions and their possible dental caries-preventive effect. *Arch Oral Biol* 1983;28 (6): 471-475
 30. Young W, Hotovec RL, Romero AG. Tea and atherosclerosis. *Nature* 1967 Dec 9;216 (5119): 1015-1016
 31. ไสภิก ขรรฆอารี, พงนา พุกกะมาน, ไพโรจน์ ศิริวงษ์.ฤทธิ์ของกรดแทนนินต่อระดับโมเลกุลคอเลสเตอรอลในซีรัมสุนัข. *เภสัชวิทยา* 2522 พฤษภาคม-สิงหาคม; 1(2)33-44
 32. Mutsuda H, Effect of crude drugs on experimental hypercholesterolemia. I. Tea and its active principles. *J Ethnopharmacol* 1986 Sep;17(3): 213-244
 33. Maramatsu K, Fukuya M, Hara Y. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol fed rats. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1986 Dec;32(6):613-622
 34. Green MS, Jucha E. Association of serum lipids with coffee, tea and egg consumption in free-living subjects. *J Epidemiol Community Health* 1986 Dec;40 (4):324-329
 35. Aro A, Kostianen E, Huttunen JK, Seppala E, Vapaatalo H. Effects of coffee and tea on lipoproteins and prostanoids. *Atherosclerosis* 1985 Oct;57(1):123-128
 36. Kark JD, Friedlander Y, Kaufmann NA, Stein Y. Coffee, tea, and plasma cholesterol : The Jerusalem Lipid Research Clinic prevalence study. *Br Med J (Clin Res)* 1985 Sep 14; 291 (6497): 699-704
 37. Addy M, Moran J. Extrinsic tooth discoloration by metals and chlorhexidine. II. Clinical staining produced by chlorhexidine, iron and tea. *Br Dent J* 1985 Nov 23; 159(10):331-334
 38. Shirlow MJ. Patterns of caffeine consumption. *Hum Nutr Appl Nutr* 1983 Aug; 37(4):307-313
 39. Ghadirian P. Thermal irritation and esophageal cancer in northern Iran. *Cancer* 1987 Oct 15;60 (8): 1909-1914
 40. Vimokesant SL, Nakornchai S, Dhanamitta S, Hilker DM. Effect of tea consumption on Thiamin Status in man. *Nutr Rep Int* 1974; 9:371
 41. Hilker DM, Somogyi JC. Antithiamins of plant origin : their clinical nature and mode of action. *Ann NY Acad Sci* 1982;378:137-145
 42. Mir MA, Mir F, Khosla T Newcombe R. The relationship of salt intake and arterial blood pressure in salted-tea drinking Kashmiris. *Int J Cardiol* 1986 Dec; 13 (3) : 279-288
 43. Feigen M. Fatal veno-occlusive disease of the liver associated with herbal tea consumption and radiation. *Aust NZ J Med* 1984 Feb; 14(1) : 61-62
 44. Cheeseman HJ, Neal MJ. Interaction of chlorpromazine with tea and coffee. *Br J Clin Pharmacol* 1981 Aug; 12(2) : 165-169
 45. Lasswell WL JR, Weber SS, Wilkins JM. In vitro interaction of neuroleptics and tricyclic antidepressants with coffee, tea and gallic acid. *J Pharm Sci* 1984 Aug; 73(8): 1056-1058
 46. Peterson JH, Jensen KG. Pesticide residues in black

- tea. *Lebensin Unters Forsch* 1986 Jun; 182(6): 489-491
47. Zuskin E, Skuric Z. Respiratory function in tea workers. *Br J Ind Med* 1984 Feb; 4(1):88-93
48. Zuskin E, Kanceljak B, Skuric Z, Ivankovic D. Immunological and respiratory changes in tea workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1985; 56(1): 57-65
49. Eaton WW, Mclead J. Consumption of coffee and tea and symptoms of anxiety. *Am J Public Health* 1984 Jan; 74(1): 66-68
50. Kinlen LJ, Mc Pherson K. Pancreas cancer and coffee and tea consumption : a case control study. *Br J Cancer* 1984 Jan;49(1):93-96
51. Holmes AM. Nutrition & Vitamins. Medical Reference Library. Facts on File 1983. 157-159
52. Berkowitz GS, Holford TR, Berkowitz RL. Effects of cigarette smoking, alcohol, coffee and tea consumption on preterm deliver. *Early Hum Dev* 1982 Dec 6 ; 7 (3) : 239-250
53. Heilbrun LK, Nomura A, Stemmermann GN. Black tea consumption and cancer risk : a prospective study. *Br J Cancer* 1986 Oct; 54 (4):677-683