

การชะลอสายตาสั้นในเด็กด้วยยาหยอดตา Atropine ความเข้มข้นต่ำ

Low Concentration Atropine Eye Drops for the Treatment of Childhood Myopia



การศึกษาต่อเนื่อง
สำหรับผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม

รหัสกิจกรรมการศึกษาต่อเนื่อง 2003-1-000-003-08-2569

จำนวน 2.0 หน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่อง

วันที่รับรอง : 1 สิงหาคม 2569

วันที่หมดอายุ : 31 กรกฎาคม 2570

ศวิตา เต็มผลทรัพย์¹, ภ.บ.

e-mail: savita.tem@mahidol.ac.th

Savita Temphonsub¹, Pharm.D.

e-mail: savita.tem@mahidol.ac.th

¹ ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามธิบดี

¹ Pharmacy Department, Ramathibodi Hospital

รับบทความ: 5 เมษายน 2569

แก้ไข: 4 กรกฎาคม 2569

ตอบรับ: 26 กรกฎาคม 2569

อนุญาตให้นำบทความไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ต่อได้โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ โดยต้องแสดงที่มาจากวารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล – ไม่ใช่เพื่อการค้า – ห้ามแก้ไขดัดแปลง

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0; CC BY-NC-ND 4.0



บทคัดย่อ

ภาวะสายตาสั้นเริ่มในเด็กวัยเรียนและทำให้เกิดพยาธิสภาพต่าง ๆ ตามมาในอนาคต การชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กจะช่วยให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถทำได้โดยการปรับพฤติกรรม การใช้คอนแทคเลนส์ และการใช้ยา ยาที่มีการศึกษาและพบว่ามีประสิทธิภาพในการชะลอสายตาสั้นในเด็กคือยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำซึ่งอาจไม่มีจำหน่ายในโรงพยาบาลในความเข้มข้นที่แพทย์ต้องการ เภสัชกรสามารถเตรียมยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำด้วยการเจือจางจากยาหยอดตา 1% atropine การเตรียมจากยาฉีด atropine หรือเตรียมจากยาผง atropine ได้ โดยเตรียมในสภาวะปราศจากเชื้อ การเก็บรักษายาควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส

Abstract

Myopia often begins in school-aged children and can lead to various underlying medical conditions. Slowing the progression of myopia in children can improve their quality of life. This can be achieved through lifestyle modifications, the use of contact lenses, and medication. A medication proven effective in delaying myopia in children is low-concentration atropine eye drops. However, these may not be readily available in the concentrations prescribed by the physician at the hospital. Pharmacists can prepare low-concentration atropine eye drops by diluting 1% atropine eye drops, preparing them from injectable atropine, or preparing them from atropine powder. Preparation must be prepared under sterile conditions. The medication should be stored at 2-8 °C in the refrigerator.

คำสำคัญ: ภาวะสายตาสั้นในเด็ก; การชะลอสายตาสั้น; ยาหยอดตา atropine; การเตรียมยาในโรงพยาบาล

Keyword: childhood myopia; myopia regression; atropine eye drops; extemporaneous ophthalmic drug

การอ้างอิงบทความ:

ศวิตา เต็มผลทรัพย์. การชะลอสายตาสั้นในเด็กด้วยยาหยอดตา Atropine ความเข้มข้นต่ำ. วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล. 2569; 36(2):289-96.

Citation:

Temphonsub S. Low concentration atropine eye drops for the treatment of childhood myopia. Thai J Hosp Pharm. 2026;36(2):289-96.

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้อ่านจะได้รับหลังจากการอ่านบทความ

1. สามารถอธิบายความชุก สาเหตุการเกิด และการรักษาภาวะสายตาสั้น
2. สามารถอธิบายการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการชะลอภาวะสายตาสั้นโดยใช้ยาหยอดตา atropine
3. สามารถอธิบายการเตรียมยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับผู้ป่วยเฉพาะรายในโรงพยาบาล

บทนำ

ภาวะสายตาสั้นเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญทั่วโลก ประชากรมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะสายตาสั้นมากขึ้น โดยเริ่มมีภาวะนี้ในเด็ก และทำให้เกิดพยาธิสภาพต่าง ๆ ตามมา การชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กช่วยให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถทำได้โดยการปรับพฤติกรรม การใช้เลนส์ และการใช้ยา ยาที่มีการศึกษาและพบว่ามีประสิทธิภาพในการชะลอสายตาสั้นในเด็กคือยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำ ซึ่งอาจไม่มีจำหน่ายในโรงพยาบาลในความเข้มข้นที่แพทย์ต้องการ เภสัชกรจึงต้องเป็นผู้เตรียมยาตามคำสั่งแพทย์

นิยาม ความชุก และสาเหตุการเกิดภาวะสายตาสั้น

สายตาสั้น (myopia) คือภาวะที่แสงจากภาพตกกระทบหน้าจอประสาทตา ก่อนถึงจุดรับภาพ ผู้ที่มีสายตาสั้นจะมองเห็นได้ชัดเจนในระยะใกล้ แต่ไม่สามารถมองเห็นชัดเจนได้ในระยะไกล¹ ทางกรแพทย์จะวัดค่าสายตาเป็นหน่วย diopter (D) ตาม International Myopia Institution (IMI) สายตาสั้นคือการมีค่าสายตา ≤ -0.50 D และสายตาสั้นมากคือการมีค่าสายตา ≤ -6.00 D

ภาวะสายตาสั้นเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญทั่วโลก ประชากรมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะสายตาสั้นมากขึ้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้คนใช้

ชีวิตกลางแจ้งน้อยลง เด็กเริ่มเรียนหนังสือตั้งแต่อายุน้อย ผู้ใหญ่ใช้สายตามองหน้าจอในระยะใกล้หลายชั่วโมง ติดต่อกัน ภาวะสายตาสั้นทำให้เกิดพยาธิสภาพต่าง ๆ เช่น ภาวะตาเข ต้อกระจก ต้อหิน จอตาหลุดลอก จอตาเสื่อม เป็นต้น²

ความชุกในการเกิดภาวะสายตาสั้นในปี พ.ศ. 2543 อยู่ที่ 1,406 ล้านคนทั่วโลก คิดเป็นประชากรร้อยละ 22.6 ในปี พ.ศ. 2553 มีประชากรภาวะสายตาสั้นอยู่ที่ 1,950 ล้านคนทั่วโลก คิดเป็นประชากรร้อยละ 28.3 คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2593 จะมีประชากร 4,758 ล้านคนหรือร้อยละ 49.8 มีภาวะสายตาสั้น³ ภาวะสายตาสั้นจะเริ่มตั้งแต่ในเด็ก ความชุกของภาวะสายตาสั้นในเด็กจะพบมากในเด็กเอเชียมากกว่าเด็กในประเทศตะวันตก และพบในเด็กที่อยู่ในเมืองมากกว่าเด็กในชนบท⁴

ปัจจัยในการเกิดภาวะสายตาสั้นมีทั้งจากพันธุกรรมและจากสิ่งแวดล้อม⁴ การใช้สายตาระยะใกล้และการได้รับการศึกษาที่สูงอาจมีผลให้สายตาสั้นมากขึ้นแต่ยังมีผลการศึกษาที่ไม่ชัดเจน การใช้เวลากลางแจ้งและการได้รับแสงแดดช่วยลดการเกิดสายตาสั้น การศึกษาล่าสุดด้านพันธุกรรมพบว่ายีนหลายตัวมีผลในการเกิดสายตาสั้น แต่ยังไม่ทราบกลไก สามารถทำนายความเสี่ยงของภาวะสายตาสั้นในเด็กได้จากการประเมินประวัติครอบครัวและสิ่งแวดล้อม

การชะลอภาวะสายตาสั้น

ภาวะสายตาสั้นจะเริ่มตั้งแต่ในเด็ก ดังนั้นการชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กจะช่วยให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดี⁴ การชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กแบ่งออกเป็น 3 วิธีใหญ่ ๆ คือ การปรับพฤติกรรม การใช้เลนส์ และการใช้ยา

1. การปรับพฤติกรรม

1.1 เพิ่มเวลาที่ใช้ในกิจกรรมกลางแจ้ง การเพิ่มเวลากลางแจ้ง 80 นาทีต่อวันลดการเกิดสายตาสั้นในเด็กได้ร้อยละ 50⁴ ให้เด็กได้สัมผัสแสงสว่างมากกว่า 1,000 ลักซ์ เช่น ห้องเรียนที่มีหน้าต่างขนาดใหญ่หลายบาน พื้น-ที่กลางแจ้งที่มีร่มเงาจากต้นไม้หรือตึกในช่วงเวลากลางวัน

1.2 ลดเวลาทำงานในระยะใกล้ เช่น การใช้สมาร์ทโฟน การอ่านหนังสือ ให้พักสายตาหรือเปลี่ยนไปทำกิจกรรมอื่นทุก 30 นาที ใช้สายตาในสถานที่ซึ่งมีแสงสว่างเพียงพอ

2. การใช้เลนส์^{2,4} ได้แก่

2.1 แว่นตา เช่น แว่นตาที่มีเลนส์โฟกัสหลายระยะ (multifocal lens) แว่นตาที่มีเลนส์ชะลอสายตาสั้น (peripheral myopic defocusing lens)

2.2 คอนแทคเลนส์ เช่น คอนแทคเลนส์ที่สามารถมองได้หลายระยะ (bifocal or dual-focus contact lenses) เลนส์ปรับรูปร่างกระจกตา (orthokeratology)

3. การใช้ยา²

3.1 Atropine เป็น non-selective muscarinic antagonist ได้รับความนิยมในการชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก มีการศึกษาและมีการใช้อย่างแพร่หลาย การใช้ atropine หยอดตาถือเป็นวิธีการชะลอสายตาสั้นที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ

3.2 Pirenzepine เป็น M1 selective muscarinic antagonist ในรูปแบบยาหยอดตาในต่างประเทศได้รับความนิยมน้อยกว่าและมีการศึกษาน้อยกว่า atropine ในประเทศไทยไม่มี pirenzepine ในรูปแบบยาหยอดตา ในรูปแบบยารับประทานเคยขึ้นทะเบียนเป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร แต่ปัจจุบันอยู่ในสถานะเพิกถอนทะเบียนยา⁵

การชะลอภาวะสายตาสั้นโดยใช้ยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำ

Atropine เป็นยาในกลุ่ม antimuscarinic แบบ non-selective muscarinic antagonist กลไกการชะลอภาวะสายตาสั้นที่ชัดเจนของ atropine ยังไม่สามารถอธิบายได้ มีสมมุติฐานว่ายาชะลอภาวะสายตาสั้นผ่านหลายกลไก⁶⁻⁷ เช่น จับกับ muscarinic receptor ลดการทำงานของ epidermal growth factor receptor (EGFR) ในเนื้อเยื่อตา ลดการหลั่งสารที่มีผลให้เนื้อเยื่อส่วนหลังดวงตาบางลง ลดการยืดยาวของลูกตาโดยออกฤทธิ์ต่อตาขาวและจอประสาทตา เพิ่มการหลั่งของโดปามีนช่วยให้ลูกตาหยุดการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามกลไกการออกฤทธิ์ที่แท้จริงยังต้องมีการศึกษาต่อไป

Atropine มีชีวประสิทธิผล (bioavailability) ที่ดีในเนื้อเยื่อตาส่วนใหญ่ ตัวยาจะมีความเข้มข้นสูงในเนื้อเยื่อส่วนหน้าของตา มีปริมาณสูงสุดที่เยื่อตา (conjunctiva) และต่ำสุดที่เลนส์ตา (lens)⁶

อาการข้างเคียงที่พบจากการใช้ยาหยอดตา atropine ที่เกิดจากกลไกของยา ได้แก่ ม่านตาขยาย ตาสู้แสงไม่ได้ การมองใกล้ไม่ชัด โดยความรุนแรงของอาการขึ้นอยู่กับขนาดยาที่ได้รับ นอกจากนี้ยังมีข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ atropine หยอดตาเนื่องจากการใช้ anticholinergic ในระยะยาวในช่วงหนึ่งของชีวิตจะส่งผลต่อ cognitive function ในช่วงสูงอายุได้⁶

การศึกษาทางคลินิก

การศึกษาทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้ยาหยอดตา atropine ที่เป็นที่รู้จักได้แก่

1. Atropine for the treatment of childhood myopia (ATOM)^{2,8-9}

ATOM1 เป็นการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้ 1% atropine ในการชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กเอเชีย แบบ randomized controlled trial เปรียบเทียบกับยาหลอก ผู้เข้าร่วมการศึกษายอายุ 6-12 ปี หยอดตาดด้วย 1% atropine วันละ 1 ครั้ง

ก่อนนอน เป็นเวลา 2 ปี พบว่า 1% atropine สามารถชะลอภาวะสายตาสั้นได้ดีกว่ายาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อหยุดใช้ยาเป็นระยะเวลา 1 ปีพบว่าค่าสายตาสั้นเพิ่มขึ้น และพบผลข้างเคียงจากการออกฤทธิ์ขยายม่านตา เช่น การเห็นแสงจ้า การเห็นภาพไม่ชัดเวลามองใกล้ การแสบตา จึงได้ทำการศึกษาต่อโดยลดความเข้มข้นของยาลงและทำการศึกษาในระยะเวลาที่ยาวขึ้น

ATOM2 เป็นการศึกษาที่เปรียบเทียบ atropine ในหลายความเข้มข้น ได้แก่ 0.5%, 0.1% และ 0.01% โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะคือช่วงการรักษา 2 ปี ช่วงการหยุดการรักษา 1 ปี และช่วงเริ่มการรักษาใหม่ 2 ปี ในช่วง 2 ปีแรก พบว่า atropine ที่มีความเข้มข้นสูงจะชะลอสายตาสั้นได้มากกว่า แต่มีความแตกต่างกันไม่มากในเชิงคลินิก ในช่วง 1 ปีที่หยุดการรักษาพบว่ากลุ่มที่ใช้ atropine ที่มีความเข้มข้นสูงจะมีสายตาสั้นเพิ่มมากกว่า เมื่อเริ่มการรักษาใหม่จะใช้ 0.01% atropine เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยในระยะยาว พบว่า 0.01% atropine มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการชะลอสายตาสั้นโดยมีผลข้างเคียงน้อยที่สุด

2. Low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study¹⁰

เป็นการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้ atropine ในการชะลอภาวะสายตาสั้นและลดการยืดยาวของกระจกตาในเด็กเอเชีย โดยเปรียบเทียบ atropine ที่มีความเข้มข้นต่างกัน ได้แก่ 0.05%, 0.025% และ 0.01% ในการศึกษาช่วงที่ 1 ให้หยุดตาทุกวันเป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า 0.05% atropine มีประสิทธิภาพสูงสุดในการชะลอสายตาสั้น รองลงมาคือ 0.025% และ 0.01% atropine ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับยาหลอก ในการศึกษาช่วงที่ 2 ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษที่ได้รับยาหลอกเปลี่ยนมาหยุดตาด้วย 0.05% atropine เป็นระยะเวลา 1 ปี ในขณะที่ผู้เข้าร่วมการศึกษากลุ่มอื่นหยุดยาเดิมที่เคยหยุด พบว่าเมื่อเปรียบเทียบในระยะเวลา 2 ปีรวมกับช่วงที่ 1 ที่เริ่มการศึกษา 0.05% atropine มีประสิทธิภาพในการรักษาสูงกว่า 0.01% atropine ในการศึกษาช่วงที่ 3 ให้ผู้เข้าร่วม

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่หยุดยาต่อและกลุ่มที่หยุดการหยุดยาเป็นระยะเวลา 3 ปี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาในความเข้มข้นที่ต่างกัน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการรักษาเป็นระยะเวลา 3 ปี และเพื่อเปรียบเทียบการกลับมาสายตาสั้นในกลุ่มที่หยุดหยุดตา พบว่ากลุ่มที่หยุด 0.05% atropine เป็นระยะเวลา 3 ปี ได้รับประสิทธิภาพในการรักษาดีที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นรวมถึงกลุ่มที่หยุดหยุดตา นอกจากนี้ พบว่า 0.05% atropine เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมในการชะลอสายตาสั้น การหยุดการรักษาในเด็กที่อายุน้อยมากและการใช้ยาหยุดตาที่มีความเข้มข้นต่ำทำให้เกิดการกลับมาสายตาสั้นน้อยกว่า

สำหรับในประเทศไทยได้มีการศึกษาการใช้ atropine ชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กวัยเรียน เป็นการศึกษาแบบ retrospective cohort เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ 0.01% และ 0.05% atropine พบว่าทั้งสองความเข้มข้นสามารถชะลอสายตาสั้นได้ โดย 0.05% atropine มีผลข้างเคียงมากกว่า¹¹

แนวทางการใช้ยาหยุดตา atropine ชะลอภาวะสายตาสั้น

สรุปแนวทางการใช้ยาหยุดตา atropine จากการศึกษาในปัจจุบันได้ดังนี้²

1. เริ่มใช้ยาหยุดตา 0.01% atropine ในเด็กอายุ 4-12 ปีที่มีประวัติสายตาสั้นเพิ่มมากขึ้นเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 D ต่อปีและมีประวัติความเสี่ยงอื่นร่วมด้วย เช่น ประวัติสายตาสั้นของครอบครัว กิจวัตรประจำวันที่มีความเสี่ยงสายตาสั้น ในเด็กที่อายุน้อยกว่าอาจพิจารณาใช้ยาที่ความเข้มข้นสูงกว่า

2. การติดตามการรักษา ให้ติดตามผลข้างเคียงติดตามค่าสายตาทุก 6-12 เดือน

- 2.1 กลุ่มที่ค่าสายตาเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 0.5 D พิจารณาให้ยาต่อจนอายุมากกว่า 13 ปี

- 2.2 กลุ่มที่ค่าสายตาเพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 D พิจารณาเพิ่มความเข้มข้นของยาและการรักษาอื่นร่วมด้วย

3. การหยดยา ให้พิจารณาหยดยาเมื่อสายตาสั้นเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 0.5 D และอายุมากกว่า 13 ปี หากหยดยาแล้วสายตาสั้นเพิ่มเร็วขึ้นให้พิจารณากลับมาใช้ยาต่อจนถึงอายุ 15-18 ปี

ผลข้างเคียงที่พบจากการใช้ยาหยอดตา atropine ได้แก่ รูม่านตาขยาย ตาสู้แสงไม่ได้ การแพ้เฉพาะที่ การมองใกล้ไม่ชัด ผลข้างเคียงเหล่านี้จะพบมากขึ้นในการใช้ยาที่มีความเข้มข้นสูง และหายได้เมื่อหยุดการใช้ยา⁶ เพื่อลดการดูดซึมเข้าร่างกาย ควรกดบริเวณหัวตา (nasolacrimal duct occlusion) หลังการหยอดตา ความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของยาหยอดตา atropine ที่มีผลการศึกษว่าสามารถชะลอสายตาสั้นคือ 0.01% หากผู้ป่วยใช้ความเข้มข้นที่สูงกว่านี้ เช่น 0.05% หรือ 0.02% แล้วไม่สามารถทนต่อผลข้างเคียงได้ ให้ใช้ยาความเข้มข้น 0.01% หากยังทนต่อผลข้างเคียงไม่ได้ แนะนำให้หยุดยาและเปลี่ยนวิธีการรักษา

การเตรียมยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับผู้ป่วยเฉพาะรายในโรงพยาบาล

ในอดีตมียาหยอดตา 1% atropine ที่จำหน่ายในท้องตลาด แต่ไม่มียาหยอดตา atropine ในความเข้มข้นต่ำ ปัจจุบันมี 0.01% atropine ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศไทยในข้อบ่งใช้สำหรับการชะลอสายตาสั้นในเด็ก¹² หากโรงพยาบาลไม่ได้คัดเลือกยานี้เข้ามาใช้หรือแพทย์สั่งยาในความเข้มข้นอื่นที่ไม่มีจำหน่าย เช่น 0.02%, 0.025%, 0.05%, 0.1% เภสัชกรที่ทำหน้าที่ผลิตยาในโรงพยาบาลต้องเป็นผู้เตรียมยาตามคำสั่งแพทย์

ยาหยอดตาเป็นยาปราศจากเชื้อที่ต้องเตรียมในสภาวะปราศจากเชื้อ เช่น เตรียมยาใน laminar air flow hood class 100 หรือ biosafety cabinet ISO class 5 ในห้อง cleanroom โดยใช้เทคนิคการเตรียมยาปราศจากเชื้อ และมีการวิเคราะห์ความปราศจากเชื้อตามหัวข้อในเภสัชตำรับ มีการศึกษาหาสูตรตำรับและความคงตัวในแต่ละสูตรของ atropine ในความเข้มข้นต่ำที่เตรียมในโรงพยาบาล ดังแสดงในตารางที่ 1 ในการตั้งตำรับยาหยอดตาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ในหัวข้อที่สำคัญคือ

assay และ microbial เพื่อวิเคราะห์ปริมาณตัวยาคัญว่าอยู่ในช่วง 90.0-110.0% และศึกษาความปราศจากเชื้อเพื่อกำหนดอายุของยาหยอดตาที่เตรียม มีการวิเคราะห์ในหัวข้อ pH และ osmolality ในยาหยอดตาเพื่อดูว่ามีค่าเท่าเดิมหรือใกล้เคียงกับหลังเตรียมเสร็จตลอดอายุยาที่ทดลอง

Atropine sulfate จะคงตัวที่ pH 3-6 ซึ่ง pH ที่ตัวยาคัญคงตัวที่สุดอยู่ที่ 3-4 เมื่อ pH สูง atropine จะสลายตัวด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสเป็น tropic acid ซึ่งไม่มีฤทธิ์ในการเป็น muscarinic antagonist แต่ pH ที่เหมาะสมของยาหยอดตาโดยทั่วไปคือ 6.6-7.8 เพื่อไม่ให้เกิดอาการแสบตาเคืองตา¹⁵ ดังนั้นในการตั้งตำรับก็ต้องพิจารณา pH ที่เหมาะสมทั้งในแง่ความคงตัวของยาและความปลอดภัยของผู้ป่วย atropine เมื่อเจือจางใน normal saline solution (NSS) จะมี pH อยู่ที่ 5.3-6.2 เมื่อเจือจางในน้ำตาเทียมที่มีส่วนประกอบของ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) และ balanced salt solution (BSS) จะมี pH อยู่ที่ 6.8-7.0 ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การเจือจาง atropine ใน HPMC และ BSS จะได้ยาที่มี pH ที่ช่วยให้ผู้ป่วยสบายตากว่า¹⁵

หากโรงพยาบาลมียาหยอดตา 1% atropine ที่ผลิตโดยบริษัทยาอยู่ เภสัชกรสามารถเตรียม 0.01% atropine โดยการเจือจางยาใน NSS, BSS, น้ำตาเทียมที่มี HPMC หรือน้ำตาเทียมที่มี carboxymethylcellulose sodium หากเลือกเจือจางด้วยน้ำตาเทียมจะเกาะที่ผิวตาดีกว่าและมี pH ใกล้เคียงกับ 6.8-7.0 ทำให้เกิดการระคายเคืองน้อยกว่า กรณีที่ยาหยอดตา 1% atropine ขาดครวไม่มีจำหน่าย สามารถเตรียม 0.01% atropine เพื่อใช้ในโรงพยาบาลได้ตามแพทย์สั่งจากยาฉีดโดยเจือจางยาด้วย NSS หรือน้ำตาเทียมที่มี carboxymethylcellulose sodium และมี oxychloro complex เป็นสารกันเสีย¹⁷ หรือเตรียมจากผงยาโดยปรับ pH ด้วย hydrogen phosphate buffer¹⁴ เมื่อเตรียมยาแล้วทำให้ปราศจากเชื้อโดยการกรองผ่านตัวกรองขนาด 0.22 μm บรรจุยาในขวดพลาสติกและป้องกันแสง ความคงตัวเมื่ออยู่ในอุณหภูมิของตู้เย็นจะยาวกว่าเมื่ออยู่ในอุณหภูมิ

ตารางที่ 1 การศึกษาความคงตัวของ atropine ความเข้มข้นต่ำที่เตรียมขึ้นโดยการเจือจาง

ผู้เขียน	ปี ค.ศ.	การวิเคราะห์	ความเข้มข้น	สารที่ใช้เจือจาง	อุณหภูมิที่เก็บ	ความคงตัว	หมายเหตุ
Saito J, et al. ¹³	2019	• pH • Osmolality • Assay • Microbial	0.01%	NSS	5 °C	180 วัน	• เตรียมจากยาหยอดตา 1% atropine • ยาเตรียมมี pH 5.6-5.8 • Osmolality 285 mOsm/kg
			0.1%		25 °C	180 วัน	
			0.25%				
			0.5%				
Berton B, et al. ¹⁴	2020	• pH • Osmolality • Turbidity • Assay • Microbial	0.01%	NSS	25 °C	180 วัน	• เตรียมจากผง atropine • ปรับ pH ด้วย hydrogen phosphate buffer • ยาเตรียมมี pH 6.0-6.2 • Osmolality 400 mOsm/kg
					25 °C	180 วัน	
					2-8 °C	180 วัน	
						60 วัน	
Sri-in J, et al. ¹⁵	2022	• pH • Assay • Microbial	0.01%	น้ำตาเทียมที่มี HPMC	2-8 °C	180 วัน	• เตรียมจากยาหยอดตา 1% atropine • ยาเตรียมมี pH 6.7-7.0
					25 °C	60 วัน	
				BSS	2-8 °C	180 วัน	
					25 °C	60 วัน	
Sawangsribantern S, et al. ¹⁶	2022	• Assay • Microbial	0.01%	น้ำตาเทียมที่มี HPMC	4 °C	90 วัน	• เตรียมจากยาหยอดตา 1% atropine
					25 °C	30 วัน	
				น้ำตาเทียมที่มี polyethylene glycol	4 °C	ไม่คงตัว	
					25 °C	ไม่คงตัว	
Wongwirawat N, et al. ¹⁷	2022	• Assay • Microbial	0.01%	NSS	2-8 °C	84 วัน	• เตรียมจากยาฉีด atropine sulfate 0.6 mg/mL • น้ำตาเทียมมี oxychloro complex (Purite®) เป็นสารกันเสีย
					15-25 °C	84 วัน	
				น้ำตาเทียมที่มี CMC sodium	2-8 °C	84 วัน	
					15-25 °C	84 วัน	

BSS = balanced salt solution; CMC = carboxymethylcellulose; HPMC = hydroxypropyl methylcellulose; NSS = normal saline solution

ห้องดังแสดงในตารางที่ 1 ข้อควรระวังคืออุณหภูมิห้องในประเทศไทยจะสูงกว่า 25 °C ที่ได้มีการศึกษา ดังนั้นจึงควรเก็บยาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 °C เพื่อความคงตัวและมีอายุ 30 วันหลังเปิดใช้

บทสรุป

ยาหยอดตา atropine ในความเข้มข้นต่ำเป็นยาที่มีประสิทธิภาพในการชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก เริ่มใช้

ยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำในเด็กอายุ 4-12 ปี ที่มีประวัติสายตาสั้นเพิ่มมากขึ้น และให้ติดตามค่าสายตาทุก 6-12 เดือน ความเข้มข้นของยาที่แพทย์สั่งใช้อยู่ในช่วง 0.01-0.05% เภสัชกรสามารถเตรียมยาหยอดตา atropine ความเข้มข้นต่ำด้วยการเจือจางจากยาหยอดตา 1% atropine หรือเตรียมจากยาฉีด atropine หรือเตรียมจากผง atropine ได้ โดยเตรียมในสภาวะปราศจากเชื้อ การเก็บรักษายาควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 °C

เอกสารอ้างอิง

1. บัณฑิตา เลิศสุวรรณโรจน์. ภาวะสายตาผิดปกติ: สาเหตุ ประเภท และวิธีการรักษาที่ครบถ้วนที่สุด [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลศิริราชปิยมหาราชการุณย์; 2569 [สืบค้นเมื่อ 28 ก.พ. 2569]. สืบค้นจาก: <https://www.siph-hospital.com/th/news/article/share/visual-acuity>
2. สุกฤตา อร่ามรุ่งโรจน์. การชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก. จักษุเวชสาร [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [สืบค้นเมื่อ 2 มี.ค. 2569]; 37(2):87-100. สืบค้นจาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ThaiJOphthalmol/article/view/262540>
3. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology 2016;123(5):1036-42. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
4. Ang M, Wong TY. Update on myopia. A clinical perspective [Internet]. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd; 2020 [cited 2026 Mar 5]. Available from: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-13-8491-2>
5. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. Drug identification ฐานข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ACCRON-GD [อินเทอร์เน็ต]. อุบลราชธานี: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2568 [สืบค้นเมื่อ 5 มี.ค. 2569]. สืบค้นจาก: <https://drugiden2.ubu.ac.th/drug-identification/MTczOTA=>
6. Upadhyay A, Beuerman RW. Biological mechanisms of atropine control of myopia. Eye Contact Lens. 2020;46(3):129-35. doi: 10.1097/ICL.0000000000000677.
7. Jawaid I, Saunders K, Hammond CJ, Dahlmann-Noor A, Bullimore MA. Low concentration atropine and myopia: a narrative review of the evidence for United Kingdom based practitioners. Eye (Lond). 2024;38(3):434-41. doi: 10.1038/s41433-023-02718-2.
8. Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, Tong L, Ling Y, Quah BL, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. Ophthalmology. 2006;113(12):2285-91; doi: 10.1016/j.ophtha.2006.05.062
9. Chia A, Lu Q, Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2. Ophthalmology. 2016;123(2):391-9; doi: 10.1016/j.ophtha.2015.07.004
10. Gifford K. The LAMP study data over three years: 0.05% atropine leads and minimally rebounds [Internet]. Brisbane: Myopia Profile; 2022 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://www.myopiaprofile.com/articles/atropine-eye-drops-lamp-study>
11. Surachatkumtonekul T, Jutasompakorn P, Wiriyau-domchart S, Hokierti K, Sri-in J. Efficacy of atropine eye drops for suppressing myopia progression in Thai children. Siriraj Med J. 2023;75(11):794-9; doi: 10.33192/smj.v75i11.264383.
12. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. แสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์ยา: TROPIN 0.01% [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข; 2568 [สืบค้นเมื่อ 10 มี.ค. 2569]. สืบค้นจาก: <https://pertento>

- fda.moph.go.th/FDA_SEARCH_DRUG/SEARCH_DRUG/pop-up_drug.aspx?Newcode_U=U1DR1A1022670010711C
13. Saito J, Imaizumi H, Yamatani A. Physical, chemical, and microbiological stability study of diluted atropine eye drops. *J Pharm Health Care Sci.* 2019;5:25-31. doi: 10.1186/s40780-019-0154-2.
 14. Berton B, Chennell P, Yessaad M, Bouattour Y, Jouannet M, Wasiak M, et al. Stability of ophthalmic atropine solutions for child myopia control. *Pharmaceutics.* 2020;12(8):781-97. doi: 10.3390/pharmaceutics12080781.
 15. Sri-in J, Sisan W, Kingkhangphloo P, Jutasompakorn P, Chandranipapongse W, Chatsiricharoenkul S, et al. Stability and sterility of extemporaneously prepared 0.01% atropine ophthalmic solution in artificial tears and balanced salt solution. *Siriraj Med J.* 2022;74(2):91-9. doi: 10.33192/Smj.2022.12.
 16. Sawangsribantern S, Imsuwan Y, Choontanom R, Hanyanunt P, Jaisupa N, Srimanan W. Stability and sterility of extemporaneous 0.01% atropine eye drops. *RTA Med J [Internet].* 2022 [cited 2026 Mar 12];75(4):241-8. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/article/view/258781>
 17. Wongwirawat N, Kuchonthara N, Boontanomwong S, Pongpirul K. Hospital-prepared low-dose atropine eye drops for myopia progression control using atropine sulfate injection diluted in normal saline and lubricants. *BMC Res Notes.* 2022;15(1):342-5. doi: 10.1186/s13104-022-06240-8.

คำชี้แจง

การเก็บสะสมหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องจากบทความวิชาการในวารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล
ท่านต้องเป็นสมาชิกของสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย)

สามารถสมัครสมาชิกได้ที่: <https://www.thaihp.org/member/>

ท่านสามารถเข้าไปทำแบบทดสอบเพื่อเก็บสะสมหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องของบทความวิชาการหัวข้อนี้ได้ที่เว็บไซต์
ของ ศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง สภาเภสัชกรรม www.ccpe.pharmacycouncil.org โดยเลือกเมนู “ตรวจสอบหน่วยกิต”
ก่อนเพื่อระบุเลขที่ใบประกอบวิชาชีพ และ รหัสผ่านที่ได้รับจากสภาเภสัชกรรม (หากท่านจำรหัสผ่านไม่ได้ ให้ติดต่อ
เจ้าหน้าที่ของศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางเภสัชศาสตร์ สภาเภสัชกรรม) จากนั้นจึงเลือกเมนู “บทความวิชาการ” ดังรูป



เมื่อเข้าไปในหัวข้อ “บทความวิชาการ” ให้เลือกชื่อสถาบันหลักเป็น “สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย)”
และช่องการเผยแพร่บทความเป็น “เฉพาะสมาชิกผู้ผลิตบทความ” หรือพิมพ์ชื่อเรื่องบทความในช่องคำค้นหา

บทความวิชาการ

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) คำค้นหา ผู้เขียนบทความ เฉพาะสมาชิกผู้ผลิตบทความ ค้นหา

ชื่อบทความ	หน่วยกิต	วันที่รับรวม	วันที่หมดอายุ
1. นวัตกรรมเครื่องไตเทียมและน้ำยาล้างไตทางช่องท้อง Hemodialysis solution and Peritoneal Dialysis Solution สถาบันหลัก: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) เฉพาะสมาชิกผู้ผลิตบทความ โดย ศิวดา เต็มแสงทรัพย์, ภ.บ.	3	01 ธ.ค. 2568	30 พ.ย. 2569
2. ไซติซีนสำหรับช่วยเลิกบุหรี่: การออกฤทธิ์ ประสิทธิภาพ วัธีใช้ และความปลอดภัย Cytisine for Smoking Cessation: Mechanism of Action, Effectiveness, Dosage and Administration, and Safety สถาบันหลัก: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) เฉพาะสมาชิกผู้ผลิตบทความ	2.5	01 ธ.ค. 2568	30 พ.ย. 2569

เมื่อพบบทความที่ท่านต้องการ ให้เข้าไปในรายละเอียดของบทความ ซึ่งท่านจะพบปุ่ม “เริ่มทำแบบทดสอบ” ที่
ส่วนล่างของหน้าเว็บไซต์ ให้กดปุ่มดังกล่าวเพื่อเข้าสู่การทำแบบทดสอบต่อไป



ท่านจะต้องตอบคำถามได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป จึงจะได้รับหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องของบทความ ซึ่งข้อมูล
ดังกล่าวนี้จะถูกส่งเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของสภาเภสัชกรรม ท่านสามารถตรวจสอบคะแนนหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่อง
ได้ทันที หากตอบคำถามได้ไม่ครบตามเกณฑ์ ท่านสามารถเข้ามาทำแบบทดสอบของบทความนี้ได้อีกจนกว่าจะผ่าน
เกณฑ์