



สำนักหอสมุด

สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

HEARING CONDITIONS IN THE ARMY CADETS OF

CHULACHOMKLAO ROYAL MILITARY ACADEMY



พัชนีพร เกษตรเวทิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาความคิดปกติของการสื่อสารความหมาย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2533

Copyright by Mahidol University

ศูนย์หอสมุด

จาก

สำนักหอสมุด ม. ม. นิดล

วิทยานิพนธ์
เรื่อง
สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ร.อ.หญิง พัชรีพร เกษตรเวทิน

ผู้วิจัย

พูนพิศ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

พ.ท. พงษ์เทพ ทารชุมพล, ค.บ., ศศ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม, วท.บ., วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม, วท.บ., วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ประพจน์ คล่องสุตีก, พ.บ., ว.ว.

หัวหน้าภาควิชา

ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

สภาพการไต่อาณัติของนักเรียนนายร้อย

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย

วันที่ 11 ตุลาคม 2533

ร.อ.หญิง พัทธนีพร เกษตรเวทิน
ผู้วิจัย

พูนพิศ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

พ.ท.พงษ์เทพ ทารชุมพล, ค.บ., ศศ.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

พ.ท.พงษ์เทพ ทารชุมพล, ค.บ., ศศ.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ท.เกียรติ วิวัฒนวงศ์เกษม, วท.บ., วท.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ, ค.บ., ศศ.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, F.R.C.P.
คณบดี

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.
คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, F.R.C.P.
คณบดี

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

ร้อยเอกหญิง พัทธนิพร เกษตรเวทิน

วัน เดือน ปีเกิด

1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2506

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก, พ.ศ. 2524-2528

พยาบาลศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531-2533

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย

ทุนการศึกษา

กองทัพบก, พ.ศ. 2531-2533

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

พ.ศ. 2528-2530: โรงพยาบาลอานันทมหิดล, ลพบุรี

กองการพยาบาล

กรมแพทย์ทหารบก

กระทรวงกลาโหม

ตำแหน่ง: พยาบาล

ตำแหน่งปัจจุบัน: ประจํากรมยุทธศึกษาทหารบก

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความอนุเคราะห์ของ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ พูนพิศ อมาตยกุล ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พันโท พงษ์เทพ ทารชุมพล และ อาจารย์ ชูเกียรติ วิวัฒนวงศ์เกษม กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และ ให้การสนับสนุน อันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการวิจัยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบ ขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พลโท ขจร รามัญวงศ์ ผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระ จดจอมเกล้า ที่ได้อนุญาตให้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักเรียนนายร้อย ทั้งยังสนับสนุนอาหาร และที่พัก โดยผู้วิจัยได้รับการอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีจาก พันเอก ศิริพงษ์ บุญนาค และ ร้อยเอก สมโภชน์ ศรีภูมิ ตลอดจน พันเอก ไชยยนต์ ชัยประภา ผู้อำนวยการโรงพยาบาล โรงเรียน นายร้อยพระจุลจอมเกล้า ที่ได้สนับสนุน เจ้าหน้าที่พยาบาล และอุปกรณ์ในการตรวจรักษาขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องสมุดทุกท่านที่ได้จัดสถานที่ สำหรับใช้ตรวจการไต่ถาม

สำหรับการตรวจวัดการไต่ถาม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณและขอบคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ พูนพิศ อมาตยกุล อาจารย์วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ คุณสุภา พฤกษานุศักดิ์ และ คุณนัยนา นักรบไทย นักศึกษาปริญญาโท สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย ด้านโสต สัมผัสวิทยา เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ และนักศึกษาเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ และจะขาดเสียมิได้ คือ นักเรียนนายร้อยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ท้ายสุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจตลอดมา และกราบ ขอบพระคุณ ร้อยเอก สัญญา เกษตรเวทิน ที่ช่วยติดต่อประสานงาน ทำให้การวัดเสียงดังจาก อาวุธปืนและวัตถุระเบิด ในการฝึกภาคสนามของนักเรียนนายร้อยเป็นไปอย่างสะดวก ทั้งยังให้ คำปรึกษา แนะนำในด้านการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ ข้อมูล ตลอดจนการจัดพิมพ์รูปเล่มวิทยานิพนธ์ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

พัชนีพร เกษตรเวทิน

ชื่อวิทยานิพนธ์

สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ผู้วิจัย

ร.อ.หญิง พัทธินพร เกษตรเวทิน

ปริญญา

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

(ความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

พูนพิศ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.

พ.ท.พงษ์เทพ ทารชุมพล, ค.บ., ศศ.ม.

ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม, วท.บ., วท.ม.

วันที่สำเร็จการศึกษา

11 ตุลาคม พ.ศ. 2533

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบของเสียงดังต่อการได้ยิน ของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ที่ได้รับเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ โดย ทำการตรวจการได้ยินในนักเรียนนายร้อย จำนวน 1213 นาย ที่ศึกษาในชั้นปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า มีการได้ยินปกติ ร้อยละ 80.79 (980 นาย) มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 18.97 (230 นาย) เสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย เสียการได้ยินแบบผสม เสียการได้ยินแบบแกล้งทำ แต่ละชนิด พบร้อยละ 0.08 (ชนิดละ 1 นาย) นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ร้อยละ 18.97) ส่วนใหญ่เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) ร้อยละ 96.96 (223 นาย) ที่จัดว่าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงจริง พบเพียงร้อยละ 3.04 (7 นาย) นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงนี้ (ร้อยละ 18.97) มีเสียงรบกวนในหู (Tinnitus Aurium) ร้อยละ 41.31 (95 นาย)

การวิเคราะห์ผลตรวจการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 18.97 นี้ (230 นาย) พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยิน (Hearing Threshold) ของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 (32.56 เดซิเบล) ชั้นปีที่ 3 (30.95 เดซิเบล) และชั้นปีที่ 5 (30.36 เดซิเบล) เลวกว่า ชั้นปีที่ 2 (26.78 เดซิเบล) และชั้นปีที่ 4 (28.15 เดซิเบล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของ ชั้นปีที่ 1, 3 และ 5 ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยระดับการได้ยิน ของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบ (30.61 เดซิเบล) ไม่ต่างกับนักเรียนนายร้อยที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ (29.25 เดซิเบล)

ลักษณะผลการตรวจการได้ยิน พบว่า ที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ มีการได้ยินเสื่อม มากกว่าที่ความถี่อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากวิธีการแบ่งระดับความเสื่อมการได้ยินของ Man et al. พบว่า นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ มีการได้ยินเสื่อมอยู่ที่ระดับ 1 (ระดับน้อยที่สุด) นักเรียนนายร้อยที่มีการได้ยินเสื่อมในระดับสูงขึ้น นอกจากจะมีจำนวนน้อยแล้ว ยังมีจำนวนลดลงตามลำดับของอัตราความเสื่อมที่เพิ่มอีกด้วย

สำหรับผู้ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ร้อยละ 18.97) ชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) ร้อยละ 96.96 นั้น (223 นาย) ตามการแบ่งของ Wisuthipat พบแบบ R2 มากที่สุด รองลงมา คือ R1, R4, R5 และ R3 ตามลำดับ ร่วมกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 3.04 (7 นาย) จากการศึกษาเสียงรบกวนในหู พบว่าการได้ยินเสื่อมแบบ R3 มีเสียงรบกวนในหูมากกว่าแบบอื่นๆ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ชั้นปี และ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่มีความสัมพันธ์ ได้แก่ การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียนทั้งก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย และขณะเป็นนักเรียนนายร้อย การเป็นทหารในเหล่าอื่นมาก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง จากปัจจัยดังกล่าวยังพบว่า ชั้นปี การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียนก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น และความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยอื่นๆ นั้นไม่มีความสัมพันธ์

นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนนายร้อยมีความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนอยู่ในระดับดี เพียงร้อยละ 1.57 (19 นาย) ระดับปานกลาง ร้อยละ 53.31 (645 นาย) ระดับน้อย ร้อยละ 45.12 (546 นาย) และนักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 94.27) จะใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ที่นิยมใช้ เช่น ที่ครอบศีรษะ (บังคับใช้ขณะขับรถถัง) นอกนั้นนิยมใช้ นิ้วมือ ตำลึงธรรมดา กระดาษทิชชู และปลอกกระสุนปืน แทนที่จะใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงที่จัดทำขึ้นอย่างถูกต้อง ตามหลักการของวิชาโสตสัมผัสวิทยา (Audiology) เช่น วัสดุอุดช่องหูชนิดฟองน้ำ ยางอุดช่องหูชนิดไม่มีปีก ยางอุดหูชนิดมีปีก เป็นต้น

จากการศึกษา พบว่า ประสาทหูของนักเรียนนายร้อยได้รับผลกระทบจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ จึงควรมีวิธีการป้องกัน ดังที่ได้เสนอไว้ในบทอภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะนั้นแล้ว

Thesis Title Hearing Conditions in The Army Cadets of
Chulachomklao Royal Military Academy
Name Cpt.Pachaneeporn Kasetvetin
Degree Master of Arts (Communication Disorders)
Thesis Supervisory Committee

Poonpit Amatayakul, M.D., M.A.
Lt.Col.Pongtap Hanchumpon, B.Ed., M.A.
Chukeart Wivatwongkasem, B.Sc., M.Sc.

Date of Graduation 11 October B.E. 2533 (1990)

Abstract

The purpose of this research was to study the effect of impulse noise on hearing abilities in the Thai Army Cadets of Chulachomklao Royal Military Academy whom exposed to noises from military training. The audiological tests were given to 1213 cadets (1st-5th year class). Found that 80.79 percent (980 cadets) had normal hearing, 18.97 percent (230 cadets) had sensorineural hearing loss, the hearing loss from conductive hearing loss, mixed hearing loss and malingering hearing loss were found 0.8 percent each (1 cadets). Most cadets, 96.96 percent (223 cadets) who had sensorineural hearing loss (18.97 percent) showed registered hearing loss, few cadets, 3.04 percent (7 cadets) had noise-induced hearing loss. About 41.31 percents of cadets (95 cadets) with sensorineural hearing loss showed tinnitus aurium.

Audiogram of 230 cadets who had sensorineural hearing loss (18.97 percent) indicated that the average hearing threshold in the 1st (32.56 dB), 3rd (30.95 dB) and 5th (30.36 dB) class of study were statistically significant and worse than the 2nd (26.78 dB) and 4th (28.15 dB) class. There were no difference between the 1st, 3rd and 5th. The average hearing threshold of corps (30.61 dB) and not crops (29.25 dB) cadets was not different. Most cases showed loss at 6000 Hz. that was statistically

significant. By using Man et al. 's classification, it was indicated that most cadets had severity of hearing loss in category 1, besides more severity of hearing loss was, found in fewer cadets.

Among 96.96 percent of cadets (223 cadets) who had registered hearing loss, When the Wisuthipat's classification was applied, it was indicated that most cadets showed R2 classification. According to tinnitus aurium studied, it was found that the R3 classification had more tinnitus than the others among 96.96 percent of cadets (223 cadets) with registered hearing loss and 3.04 percent of cadets (7 cadets) with noise-induced hearing loss.

The factors, class and history of previous study in military school effected the incidence of sensorineural hearing loss significantly. Other factors showed non-significant were history of exposure to noise before and being cadets, corps before cadets, knowledge of ear and noise and ear protection. From those factors, class, history of exposure to noise before cadets, history of previous study in military school and knowledge of ear and noise effected the severity of hearing loss significantly. The other factors did not effected.

This research also found that only 1.57 percent of cadets (19 cadets) had good knowledge of ear and noise, 53.31 percent (645 cadets) had moderate knowledge and 45.12 percent (546 cadets) had poor knowledge. Most of them had used ear protectors. The most common ear protectors were helmet (in the tank), fingers, cotton, tissue paper and shell.

This research indicated that cadets had noise effected on hearing from military training, so they should be aware and follow the instruction in chapter 5.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฅ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
3 วิธีดำเนินการวิจัย	41
4 ผลการวิจัย	47
5 อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	96
ก แบบสอบถาม	97
ข อุปกรณ์สำหรับตรวจการไคยีน	103
ค อาวุธปืนและวัตถุระเบิดที่ใช้ในสมัยการฝึกวิชาทหาร	107
ง ตารางแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม	118

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า	41
2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยจำแนกตามลักษณะทั่วไป	48
3 จำนวนและร้อยละของผลตรวจการได้ยินของประชากรที่ทำการตรวจวัด	51
4 จำนวนและร้อยละของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงใน นักเรียนนายร้อย จำแนกตามชนิด	52
5 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อม จากเสียงแบบมีเสียงรบกวนในหูและไม่มีเสียงรบกวนในหู จำแนกตามหูขวา หูซ้าย และทั้งสองหู	52
6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อม จากเสียงเปรียบเทียบกับเกิดการเกิดเสียงรบกวนในหู จำแนกตามหูขวา หูซ้าย และทั้งสองหู	53
7 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อม จากเสียงแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) แบ่งตามลักษณะ R1, R2, R3, R4 และ R5	56
8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการได้ยิน (เดซิเบล) ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี	59
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการได้ยินเฉลี่ย ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี	60
10 เปรียบเทียบระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะ ประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี (เรียงตามค่าเฉลี่ยการได้ยิน)	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการไคยีน (เดซิเบล) ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่มาจากนักเรียนนายสิบและไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์	61
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการไคยีนเฉลี่ย ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่มาจากนักเรียนนายสิบและไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์	62
13	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีการไคยีนเสื่อมมากที่สุด จากผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามความถี่	63
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการไคยีนเฉลี่ยแต่ละความถี่ ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ จำแนกตามชั้นปี	64
15	เปรียบเทียบระดับการไคยีนเฉลี่ยแต่ละความถี่ของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ (เรียงตามค่าเฉลี่ยการไคยีน)	65
16	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามระดับความเสื่อมของการไคยีนเป็นจำนวนหู	66
17	จำนวนและร้อยละของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ กับการเกิดเสียงรบกวนในหู	67
18	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดลักษณะประสาท หูเสื่อมจากเสียง	69
19	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการไคยีน	73
20	ระดับความดังสูงสุด (Peak Sound Level) ของอาวุธที่ใช้ใน สมัยการฝึกวิชาทหารของนักเรียนนายร้อย (เดซิเบล A)	75
21	แสดงการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ของนักเรียนนายร้อย และ นักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามชั้นปี	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามประวัติครอบครัว	119
23	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามประวัติการเจ็บป่วยในอดีต	119
24	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย ที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย จำแนกตามชั้นปี	120
25	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย ที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน ขณะเป็นนักเรียนนายร้อย จำแนกตามชั้นปี	121
26	จำนวนนักเรียนนายร้อยที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย จำแนกตามเหล่าทหาร	122
27	จำนวนและร้อยละของปฏิบัติการลักษณะประสาธน์เสื่อมจากเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ	123
28	จำนวนและร้อยละของปฏิบัติการลักษณะประสาธน์เสื่อมจากเสียงของนักเรียนนายร้อยตำรวจ	123
29	แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามข้อ	124
30	จำนวนและร้อยละของความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามชั้นปี	125
31	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงแต่ละชนิด จำแนกตามลักษณะการใช้	126

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 กราฟการได้ยินปกติ	7
2 กราฟการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย	8
3 กราฟการเสียการได้ยินแบบผสม	9
4 กราฟโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง	9
5 กราฟประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	10
6 ระดับความเสื่อมของการได้ยิน	11
7 โครงสร้างของหู	15
8 โครงสร้างของหูชั้นใน	16
9 อวัยวะกันหอยที่ถูกทำลายจากการได้รับเสียงดัง	21
10 แสดงประสิทธิภาพการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียง	39
11 แผนผังแสดงขั้นตอนวิธีการตรวจการได้ยิน	45
12 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง แต่ละความถี่ที่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี 1-5	54
13 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบและไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ แต่ละความถี่ที่ 500 - 8000 เฮิรตซ์	55
14 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีการได้ยินแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง (Register Hearing Loss) จำแนกตามแบบ R1, LR2, RR2, R3, LR4, RR4 และ R5	57
15 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Maico 40 และหูฟังชนิด TDH 49 P	104
16 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Damplex AS 67 และหูฟังชนิด TDH 39	104
17 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Peters AP 32/S	105
18 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Maico 20 และหูฟังชนิด TDH 39	105
19 เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง GSI 27 Auto Tymp	106
20 เครื่องวัดระดับเสียงชนิด Quest Electronics	106
รุ่น 155 Impluse Precision	

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
21	ปืนพก แบบ 86	108
22	ปืนเล็กยาว แบบ 11 (H.K.33)	108
23	ปืนเล็กยาว M.16	109
24	ปืนเล็กยาว M.16 และ เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 40 มม.(M.79) (M.203)	109
25	ปืนกล M.60	110
26	ปืนกล แบบ 93	110
27	เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม. (ค.60)	111
28	เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 81 มม. (ค.81)	111
29	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 12.7 มม.	112
30	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 40 มม.	112
31	ปืนใหญ่ ขนาด 105 มม.	113
32	ปืนใหญ่ ขนาด 155 มม.	113
33	รถสายพานลำเลียงพล M.113	114
34	รถถังเบา 21 (สกอร์เปี้ยน)	114
35	รถถังแบบ M.41	115
36	รถถังแบบ M.48 A5	115
37	ลูกระเบิดขว้าง	116
38	ระเบิด ที เอ็น ที	116
39	เครื่องบิน C-130	117

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

"ทหาร" มีหน้าที่ในการป้องกันประเทศด้วยการป้องกันปราม หรือการทำการรบเพื่อรักษาไว้ซึ่งความเป็นเอกราชและอธิปไตยของประเทศชาติ อันเป็นมรดกตกทอดมาตั้งแต่บรรพบุรุษของเรา ทั้งยังมีหน้าที่ป้องกันมิให้ศัตรูเข้ามารุกรานดินแดนอันเป็นที่รัก ห่วงแหม่น และเป็นที่ยึดของชาวไทยทั้งปวง กองทัพอากาศประกอบด้วยทหาร 3 เหล่าทัพ คือ กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ ทั้งยังมีกรมตำรวจ ทำหน้าที่ดูแลความสงบสุขภายในประเทศ

กองทัพบก ยังได้แบ่งทหารออกเป็นเหล่าต่างๆ หลายเหล่า ซึ่งแต่ละเหล่าจะมีอาวุธที่ใช้ในการสงคราม เพื่อก่อให้เกิดการบาดเจ็บแก่บุคคล หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุ [1] อยู่ในความรับผิดชอบหลายชนิดต่างกันไป เช่น เหล่าทหารปืนใหญ่ จะมีปืนใหญ่หลายประเภทหรือเหล่าทหารม้า มีรถถัง ปืนใหญ่อัตตาจร เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับภารกิจหลักของแต่ละเหล่า

"นักเรียนนายร้อย" เป็นนักเรียนทหารที่จะได้รับการบรรจุแต่งตั้งเป็นนายทหารหลักของกองทัพบกต่อไป จากหน้าที่สำคัญของทหารดังกล่าวมาแล้ว นักเรียนนายร้อย จึงต้องทำการฝึกเพื่อให้มีประสบการณ์การใช้อาวุธและวัตถุระเบิดต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งจะได้รับ การฝึกภาคสนาม ในวิชาทหารเป็นประจำ ตลอดระยะเวลา 5 ปีที่ศึกษาอยู่ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีความรู้พื้นฐานในวิชาทหารทุกเหล่าที่จำเป็น และเพียงพอ ในการรับราชการเป็นนายทหารสัญญาบัตร โดยทำการฝึกต่อเนื่องมาจากการฝึกวิธีการรบของหน่วยทหารขนาดเล็ก ในโรงเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 สำหรับการฝึกวิชาทหารของนักเรียนนายร้อยนั้นกำหนดปีละ 1 ครั้ง คือ ชั้นปีที่ 1 ฝึกบุคคลทำการรบ วิชาทหารราบ วิชาทหารช่าง และวิชาอาวุธ ชั้นปีที่ 2 ฝึกวิชาทหารราบ วิชาทหารปืนใหญ่ วิชาทหารช่าง วิชาทหารสื่อสาร วิชาทหารขนส่ง วิชาอาวุธ การฝึกสงครามเคมี เชื้อชีววิทยา กัมมันตภาพรังสีและนิวเคลียร์ การฝึกและการยุทธสะเทินน้ำสะเทินบก ชั้นปีที่ 3 ฝึกวิชาทหารม้า ทหารม้ายานเกราะ วิชาทหารปืนใหญ่ วิชาทหารสื่อสาร วิชาทหารขนส่ง วิชาอาวุธ การฝึกกระโดดร่ม ชั้นปีที่ 4 ฝึกจู่โจม และชั้นปีที่ 5 ฝึกงานในหน่วยทหารในที่ตั้งปกติ และในสนาม [2] นอกจากนี้ ยังมีนักเรียนนายร้อยบางส่วนได้รับการฝึกวิชาทหารจากการเรียนนักเรียนนายสิบ แยกตามเหล่าต่างๆก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

เห็นได้ว่า ในการฝึกภาคสนามในวิชาทหารนั้น ต้องสัมผัสเสียงดังจากเสียงปืน และเสียงระเบิดดังที่ Charakorn [3] ได้ศึกษาเสียงปืนชนิดต่างๆ ที่นักกีฬายิงปืนใช้ พบว่า ปืนทั้ง 22 ชนิด มีความดัง 88-129 เดซิเบล ทารชุมพล [4] ได้ศึกษาเสียงปืนที่ใช้ในหน่วยทหาร พบว่า ปืน M.16 มีความดัง 115-126 เดซิเบล ปืน HK.33 มีความดัง 124 เดซิเบล และปืนใหญ่ชนิดต่างๆ มีความดังเกินกว่า 130 เดซิเบล สำหรับในต่างประเทศ ได้มีผู้ศึกษาความดังของเสียงปืนชนิดต่างๆ หลายท่าน พบว่า มีเสียงดังมากเช่นกัน [5, 6, 7, 8] ซึ่งองค์การอนามัยโลก ได้กำหนดไว้ว่า "เสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่มีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล(A) ที่ทุกความถี่" โดยในระยะแรกๆ เสียงดังจากเสียงปืน จะทำให้เกิดประสาทหูเสื่อมแบบเสียการได้ยินชนิดชั่วคราว [9] กล่าวคือ การได้ยินที่เสียไปจะค่อยๆ กลับคืนสู่สภาพปกติภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง [10] แต่ถ้ายังคงได้รับเสียงปืนซ้ำๆ เป็นเวลานาน จะทำให้เกิดการเสียการได้ยินชนิดถาวร [11] ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ และจะมีอาการแสดงของประสาทหูเสื่อมจากเสียงก่อให้เกิดปัญหาเพิ่มมากขึ้น

ได้มีผู้ศึกษาปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงไว้หลายท่าน ดังนี้ Charakorn [3] พบว่า นักกีฬายิงปืนในสโมสรยิงปืน มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 9.34 ทารชุมพล [12] พบว่า ครูฝึกสอนยิงปืนของกรมรักษาดินแดน กองพลทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน และกรมทหารราบที่ 11 มีการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 64.35 สำหรับในต่างประเทศ Taylor and William [7] พบว่า นักกีฬายิงปืนในสโมสรยิงปืน มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงอย่างไม่รู้ตัว ร้อยละ 56.31 Salmivalli [13] พบว่า บุคลากรในกองทัพบกที่ทำงานในหน่วยต่างๆ มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 57.20 Bentzen [14] พบว่า ทหารเกณฑ์ในประเทศนอร์เวย์มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง ร้อยละ 6 Hepler et al. [15] พบว่า ทหารในกองทัพบกสหรัฐอเมริกาหลายเหล่า ในปี ค.ศ.1975 มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 20-30 Klockhoff [16] พบว่า ทหารเกณฑ์ของประเทศสวีเดนมีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 4.9

การเสื่อมของประสาทหูนั้น อาจเป็นแบบที่ไม่รู้ตัว เป็นความพิการแอบแฝงที่ดำเนินไปอย่างช้าๆ หากรับราชการที่ต้องปฏิบัติหน้าที่กับเสียงดังต่อไปอีก ความพิการก็จะเพิ่มมากขึ้นทีละน้อย ก่อให้เกิดความเดือดร้อนมากขึ้นในวัยกลางคน ซึ่งเป็นวัยที่มีความรู้และความสามารถในระดับสูง เป็นผู้นำหน่วยมีหน้าที่ในการบริหารรับผิดชอบการทำงานมากขึ้น การเป็นข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ มีเหตุจูงใจ ย่อมทำให้เสียทั้งการทำงาน และบุคคลิกส่วนตัว ดังที่ Kryter [17] ได้รายงานไว้ว่า ข้าราชการทหารบางคนที่เคยได้รับอันตรายจากเสียงดัง ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างน่าพอใจ

ในการประชุม และการพบปะสังสรรค์ เพราะไม่สามารถฟังและเข้าใจคำพูดปกติ ถึงแม้ว่าระดับการได้ยินเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ นอกจากนี้ยังทำให้มีความรู้สึกกลัว ยุ่งยากใจ ขาดความมั่นใจในตนเอง และเกิดความถดถอย [15] ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน นอกจากเสียงดังจากอาวุธปืนและวัตถุระเบิด จะทำให้เกิดอันตรายต่อการได้ยิน สิ่งสำคัญที่มีผลต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงอื่นๆ ได้แก่ ระยะเวลาที่ได้รับเสียง ตำแหน่งที่ปฏิบัติหน้าที่ และความไวต่อการรับเสียงของแต่ละบุคคล [13]

การศึกษาประสาทหูเสื่อมในทหารของประเทศไทย มีเพียงเรื่องเดียว คือ การศึกษาประสาทหูพิการในครูฝึกยิงปืนทหาร [12] ซึ่งผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของ นักเรียนทหาร-ตำรวจ ผู้ซึ่งได้รับเสียงดังตั้งแต่ยังเป็นนักเรียน จึงได้มีการร่วมมือกันศึกษาสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนทหารทั้ง 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อยตำรวจ สำหรับการศึกษาสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อยนี้เป็นโครงการแรก โดยทำการตรวจวัดการได้ยินและวิจัยผล การให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคซึ่งรักษาไม่หาย ทั้งการรับประทานยาหรือการผ่าตัด แต่สามารถป้องกันได้ [7, 18, 19] ได้แก่ การให้ความรู้ในการระวังรักษาหู การใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง แจ้งผลการตรวจให้ทราบเป็นรายบุคคล และตรวจวัดการได้ยินอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี

การวิจัยนี้ จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาผลกระทบของการได้รับเสียงดังจาก อาวุธปืน วัตถุระเบิด เครื่องบิน (โคตรัม) รถถัง ตลอดจนอาวุธชนิดต่างๆ ที่นักเรียนนายร้อยใช้ในการฝึกภาคสนาม ศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบ และใช้เป็นแนวทางวางแผนเพื่อลดอัตราการเกิดโรคนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 ศึกษาอุบัติการณ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Sensorineural Hearing Loss) เสียงรบกวนในหู (Tinnitus Aurium) และอุบัติการณ์ของโรคหูจากสาเหตุอื่นๆ ของนักเรียนนายร้อย
- 2 ศึกษาผลการตรวจการได้ยิน (Audiogram) ของนักเรียนนายร้อย
 - 2.1 ศึกษาระดับการเสียการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ต่างๆ และความถี่ที่มีการได้ยินเสื่อมมากที่สุด
 - 2.2 แบ่งลักษณะและรูปแบบของกราฟการได้ยิน ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เป็นชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noise-Induced Hearing Loss) และชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss)
 - 2.3 ศึกษาระดับความเสื่อมของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Severity of Sensorineural Hearing Loss) ทั้งชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง และชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง โดยจำแนกตามความถี่เสียง ชั้นปี และหูที่มีการได้ยินเสื่อม
- 3 ศึกษาความสัมพันธ์ของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง กับการเกิดเสียงรบกวนในหู
- 4 ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และระดับความเสื่อมของการเสื่อมการได้ยิน
 - 4.1 เวลาในการสัมผัสเสียง ได้แก่ ชั้นปี
 - 4.2 ประสบการณ์การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย และขณะเป็นนักเรียนนายร้อย
 - 4.3 ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น
 - 4.4 ความรู้เรื่องหู กับ เสียงรบกวน
 - 4.5 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง
- 5 ศึกษาระดับความดังของเสียงอาวุธชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกภาคสนามของนักเรียนนายร้อย

สมมุติฐานการวิจัย

- 1 นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Sensorineural Hearing Loss) จะพบลักษณะเสียการได้ยิน ชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) มากกว่า ชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noise-Induced Hearing Loss)
- 2 นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะมีระดับการเสียการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ มากกว่าความถี่อื่น
- 3 นักเรียนนายร้อยในชั้นปีที่สูงขึ้น จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินมากขึ้น
- 4 นักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินมากกว่านักเรียนนายร้อยที่ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน
- 5 นักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังในการฝึกวิชาทหารจากการเป็นนักเรียนนายสิบ จะมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินมากกว่านักเรียนนายร้อยที่ไม่เคยผ่านการฝึกจากการเป็นนักเรียนนายสิบ
- 6 นักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังในการฝึก จากการเป็นนักเรียนนายสิบต่างเหล่ากัน จะมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินต่างกัน
- 7 นักเรียนนายร้อยที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องหูและเสียงรบกวน จะมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินมากกว่านักเรียนนายร้อยที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องหูและเสียงรบกวน
- 8 นักเรียนนายร้อยที่ไม่ใช้อุปกรณ์การป้องกันเสียง จะมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมการได้ยินมากกว่านักเรียนนายร้อยที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1 ทำการตรวจวัดการได้ยินที่โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในห้องที่ทำการตรวจวัดแล้วว่า มีเสียงรบกวน (Ambient Noise) ไม่เกิน 35-40 เดซิเบล(A)

2 ในการตรวจวัดการได้ยิน

2.1 ทำการตรวจและส่องช่องหู (Otoscope Examination)

2.2 วัดระดับการได้ยินเสียงทางอากาศ ด้วยเสียงบริสุทธิ์ (Pure Tone Air Conduction Threshold) ที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ โดยไม่ได้วัดระดับการได้ยินเสียง ที่ความถี่ 125 และ 500 เฮิรตซ์ เพราะ มีเสียงรบกวน (Ambient Noise) ซึ่งเป็นเสียงความถี่ต่ำเกิดขึ้นได้ในขณะที่ทำการตรวจวัดการได้ยิน ทำให้ผลการได้ยินผิดพลาดได้ และจากการศึกษา ไม่พบว่าเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 125 และ 500 เฮิรตซ์ นี้

2.3 วัดระดับการได้ยินเสียงทางกระดูกด้วยเสียงบริสุทธิ์ (Pure Tone Bone Conduction Threshold) ในรายที่จำเป็น ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 เฮิรตซ์ และ/หรือ ตรวจการทำงานของหูชั้นกลางด้วยเครื่อง Acoustic Impedance Tympanometry

3 เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ที่ใช้ในการตรวจทุกเครื่องได้ทำการปรับความเที่ยงตรง (Calibration) ก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง โดยใช้มาตรฐานของ American National Standard Institute-1969 (ANSI-1969)

4 การตรวจและส่องช่องหูทำโดย โสศ ศอ นาสสิกแพทย์คนเดียวกันตลอด

5 การตรวจการได้ยินทำโดย นักโสตสัมผัสวิทยา และนักตรวจการได้ยินของโรงพยาบาลรามาริบัติ ที่มีเทคนิคในการตรวจอย่างเดียวกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1 การศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาในนักเรียนนายร้อยทุกนายที่ได้รับการตรวจการได้ยิน จะต้องเป็นนักเรียนนายร้อยที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2532 ชั้นปีที่ 1-5 โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ต.เขาชะโงก อ.เมือง จ.นครนายก และได้รับการฝึกวิชาทหารครบตามหลักสูตรของโรงเรียน

2 การตรวจการได้ยินทำในระหว่างวันที่ 10-11 สิงหาคม และวันที่ 20 กันยายน 2532

ข้อจำกัดของการวิจัย

1 การตรวจการได้ยินครั้งนี้ กระทำในเดือนสิงหาคม และกันยายน ซึ่งเป็นเวลาที่นักเรียนนายร้อยแต่ละชั้นปีในเวลาดังกล่าว ยังไม่ได้รับการฝึกภาคสนามประจำปี เนื่องจากยังไม่ถึงระยะเวลาของสมัยการฝึก ในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคมของทุกปี

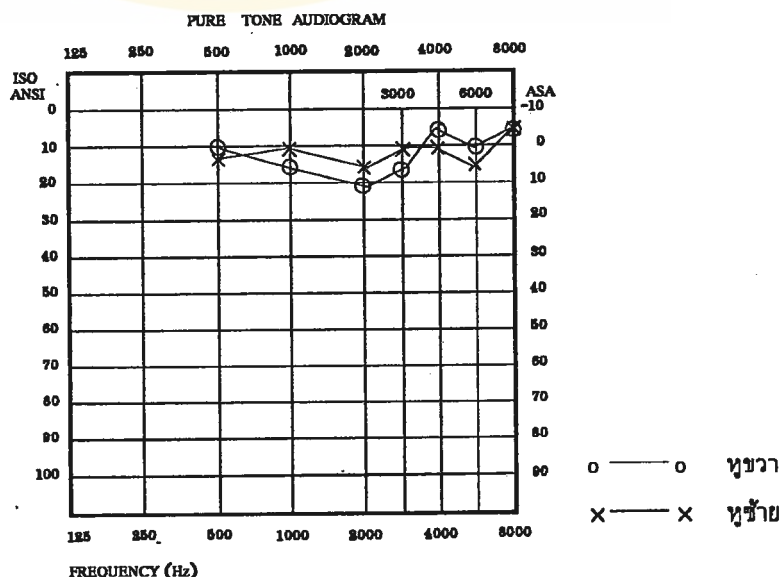
2 เครื่องวัดเสียงที่ใช้ในการวัดความดังของอาวุธปืน และวัตถุระเบิดสามารถวัดได้สูงสุด 140 เดซิเบล ในกรณีที่เสียงอาวุธปืนและวัตถุระเบิดมีความดังมากกว่านี้ จะไม่ได้ความดังที่แน่นอน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชั้นปี คือ ระดับชั้นเรียนที่นักเรียนนายร้อยกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2532 โดยไม่คำนึงว่า เคยสอบตกซ้ำชั้นมาก่อนหรือไม่

ระดับการได้ยิน (Hearing Threshold) คือ การได้ยินเสียงทางอากาศและทางกระดูกที่เบาที่สุด จากการตรวจการได้ยินด้วย เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ตรวจการได้ยินทางอากาศ ที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ หรือตรวจการได้ยินทางกระดูกที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 เฮิรตซ์ มีหน่วยเป็นเดซิเบล

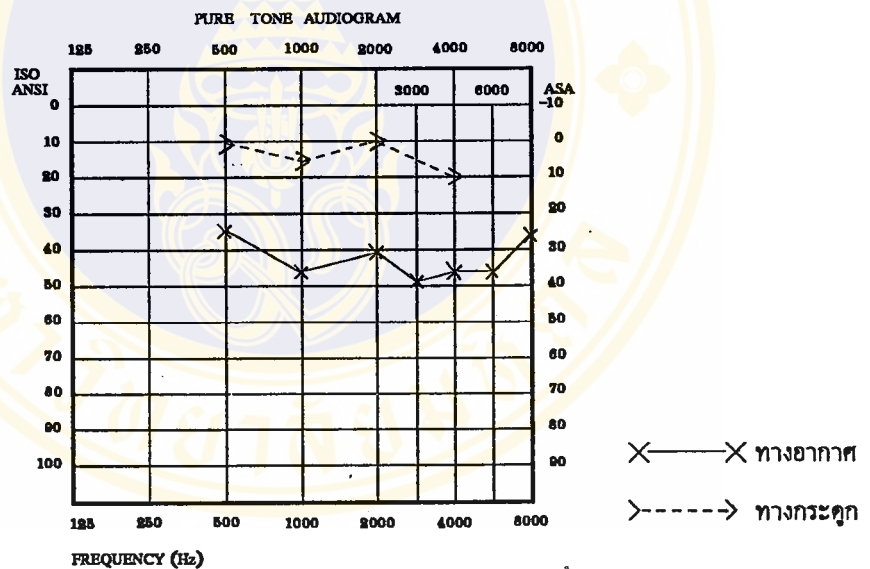
การได้ยินปกติ (Normal Hearing, N) คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ทุกความถี่ มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ 25 เดซิเบล



รูปที่ 1 กราฟการได้ยินปกติ

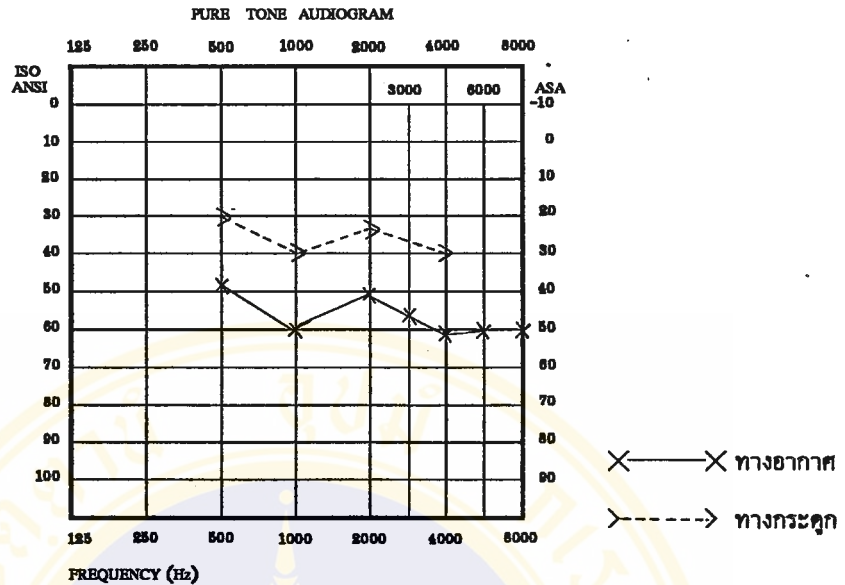
การได้ยินผิดปกติ (Abnormal Hearing, A) คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรท์ มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล หรือระดับการได้ยินที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง ระหว่าง 500-8000 เฮิรท์ มากกว่า 25 เดซิเบล ได้แก่ การเสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss, CHL) แบบผสม (Mixed Hearing Loss, M) แบบมีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Sensorineural Hearing Loss, NIHL) และแบบแกล้งทำ (Malingering Hearing Loss)

การเสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss, CHL) คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรท์ มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล มีระดับการได้ยินเสียงทางอากาศต่ำกว่าทางกระดูก และระดับการได้ยินเสียงทางกระดูกทุกความถี่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เดซิเบล



รูปที่ 2 กราฟการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย

การเสียการได้ยินแบบผสม (Mixed Hearing Loss, M) คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรท์ มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล, ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศต่ำกว่าทางกระดูก และระดับการได้ยินเสียงทางกระดูกเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000, 2000 เฮิรท์ มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล



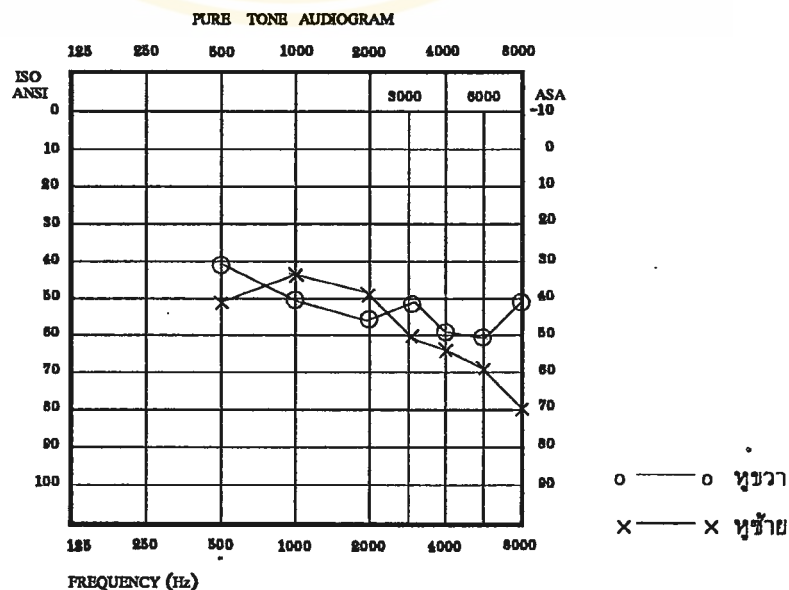
รูปที่ 3 กราฟการเสียการได้ยินแบบผสม

การเสียการได้ยินแบบลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Sensorineural Hearing Loss) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1 โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noise-Induced Hearing Loss, NIHL) คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล มี 2 ลักษณะ คือ

1.1 ระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 หรือ 8000 เฮิรตซ์ มากกว่า 25 เดซิเบล โดยมีระดับการได้ยินที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ เลวกว่า จะเป็นหูเดียวหรือสองหูก็ได้

1.2 ระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 หรือ 8000 เฮิรตซ์ มากกว่า 25 เดซิเบล โดยมีระดับการได้ยินที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ ต่ำกว่า จะเป็นหูเดียวหรือสองหูก็ได้



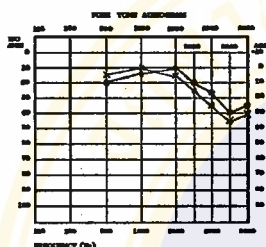
รูปที่ 4 กราฟโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss, R) ตามการจัดแบ่งของ Wisuthipat [20] คือ ระดับการได้ยินเสียงทางอากาศเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เดซิเบล แบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ดังนี้

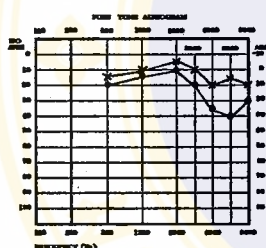
2.1 ระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ มากกว่า 25 เดซิเบล โดยมีระดับการได้ยินที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ เลวกว่า จะเป็นหูเดียวหรือสองหูก็ได้

2.2 ระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ มากกว่า 25 เดซิเบล โดยมีระดับการได้ยินที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ ดีกว่า จะเป็นหูเดียวหรือสองหูก็ได้

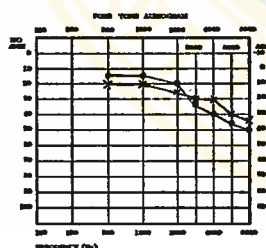
การเสียการได้ยินแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงนี้ แบ่งเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้



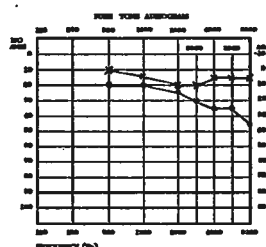
R1 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู
(Bilateral Sensorineural
Hearing Loss, R1)



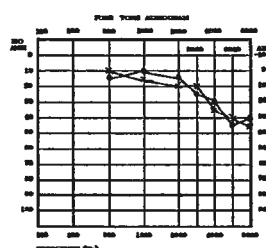
R2 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว
(Unilateral Noise-Induced
Hearing Loss, R2)



R3 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู
(Bilateral High Frequency
Hearing Loss, R3)

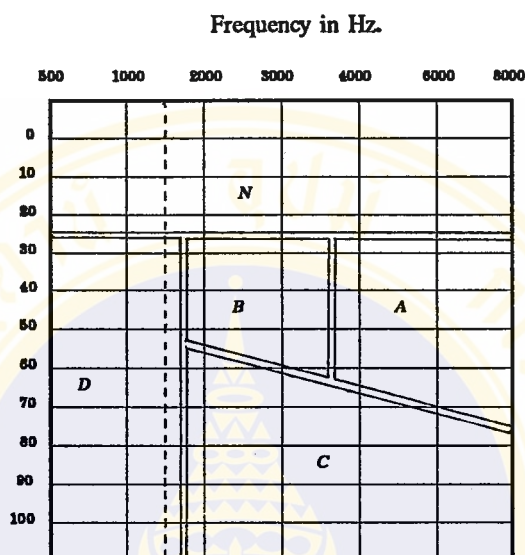


R4 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงเพียงหูเดียว
(Unilateral High Frequency
Hearing Loss, R4)



R5 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูหนึ่งและ
อีกหูหนึ่งเสียการได้ยินที่ความถี่สูง
(Unilateral Noise-Induced Hearing
Loss and Unilateral High
Frequency Hearing Loss, R5)

ระดับความเสื่อมของการได้ยิน (Severity of Hearing Loss) คือ การจัดแบ่งรูปแบบผลการได้ยินจากการตรวจที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ ออกเป็น 4 ระดับ ตามการจัดแบ่งของ Man et al. [21] ดังนี้



รูปที่ 6 ระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ระดับความเสื่อม

ขอบเขต

การได้ยินปกติ	N
การได้ยินเสื่อมระดับ 1 (น้อยที่สุด)	A
การได้ยินเสื่อมระดับ 2	(A+B) หรือ (A+C)
การได้ยินเสื่อมระดับ 3	(A+B+C)
การได้ยินเสื่อมระดับ 4 (มากที่สุด)	(A+B+D) หรือ (A+B+C+D)

การฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ คือ การที่นักเรียนนายร้อยได้รับการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติในระหว่างการเรียน ในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โดยทำการฝึกปีละ 1 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม ดังมีรายละเอียดของการฝึกดังนี้

นร.ชั้นปีที่ 1

คูสาริตป็นกล	จำนวน 2 ครั้ง
ฝึกยิงอาวุธประจำกาย 13 ครั้ง	จำนวน 40 นัด
ขว้างระเบิดมือ	จำนวน 1 ลูก

นทร.ชั้นปีที่ 2

คูสาริตปรส.106 มม. (ห่าง 50 ม.)	จำนวน	2 นัด
ฝึกยิงปืนเล็กยาว M.16	จำนวน	160 นัด
ปืนเล็กยาว H.K.33	จำนวน	40 นัด
ปืนพกแบบ 86 (11 มม.)	จำนวน	20 นัด
ปืนกล M.60	จำนวน	100 นัด
ปืนกลแบบ 93 (ปืนกลรถถัง)	จำนวน	50 นัด
เครื่องยิงลูกระเบิด 40 มม.(M.79)	จำนวน	1 นัด
เครื่องยิงลูกระเบิด 60 มม.	จำนวน	1 นัด
เครื่องยิงลูกระเบิด 81 มม.	จำนวน	1 นัด
ปืนใหญ่ 105 มม.	จำนวน	1 นัด
อยู่ใกล้ที่ยิง (50 เมตร)	จำนวน	70 นัด
ปืนใหญ่ 155 มม.	จำนวน	1 นัด
อยู่ใกล้ที่ยิง (50 เมตร)	จำนวน	70 นัด
ลูกระเบิด T.N.T.	จำนวน	10 ครั้ง
อยู่ใกล้ที่ลูกระเบิด	จำนวน	30 ครั้ง
ขว้างระเบิด	จำนวน	1 ลูก

นทร.ชั้นปีที่ 3

คูสาริตการจู่ระเบิด	จำนวน	12 ครั้ง
ฝึกยิง ปตอ.12.7 มม.	จำนวน	250 นัด
ปตอ. 40 มม.	จำนวน	10 นัด
ขับรถถัง (ครั้งละ 10 นาที)	จำนวน	1 ครั้ง
กระโดดร่ม จากเครื่องบิน C-130	จำนวน	6 ครั้ง

นทร.ชั้นปีที่ 4

คูสาริตการจู่ระเบิด	จำนวน	10 ครั้ง
ฝึกยิงปืนเล็กยาว M.16	จำนวน	20 นัด

นทร.ชั้นปีที่ 5

คูสาริตการฝึกคอบบร้าโกลด์

การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1 การได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย คือ เคยได้ยินเสียงระเบิดใกล้ตัว และ/หรือเคยยิงปืน เล่นประทัด พลุ และ/หรือ เคยทำงานในที่ที่มีเสียงดังมาก ถ้าเคยมีประวัติ อย่างใดอย่างหนึ่ง ถือว่าเคยมีประวัติได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย

2 การได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายร้อย คือ เคยยิงปืนล่าสัตว์ และ/หรือเคย เล่นกีฬายิงปืน และ/หรือ เคยฝึกยิงปืนในสนามฝึกอื่นนอกเหนือจากการฝึกยิงปืนตามหลักสูตร ของโรงเรียน ถ้าเคยมีประวัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ถือว่าเคยมีประวัติได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียน นายร้อย

เหล่าทหาร คือ ทหารสังกัดต่างๆ กัน ที่นักเรียนนายสิบได้ศึกษาวิชาทหารเฉพาะหน่วย ได้แก่ เหล่าทหารราบ ทหารม้า ทหารปืนใหญ่ ทหารช่างทหารสื่อสาร ทหารขนส่ง ทหาร สรรพาวุธ ทหารพลธิการ ทหารสารวัตร ทหารการเงิน ทหารแพทย์ ทหารแผนที่ ทหารการสัตว์ และทหารเรือ

ความรู้เรื่องทุกับเสียงรบกวน ได้จากคะแนนการตอบแบบสำรวจสภาพการได้ยินเสียง 10 ข้อ 10 คะแนน

ผู้ที่ได้ 0-3 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เรื่องเสียงน้อย

ผู้ที่ได้ 4-7 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เรื่องเสียงปานกลาง

ผู้ที่ได้ 8-10 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เรื่องเสียงดี

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง คือ การใส่วัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งกันเสียงไว้ มิให้เสียงเข้าสู่ ช่องหู หรือเข้าสู่ช่องหูได้น้อย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 ทราบปฏิบัติการลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เสียงรบกวนในหู และโรคหูอื่นๆ ของนักเรียนนายร้อย

2 ทราบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

3 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง สำหรับ นักเรียนทหาร และตำรวจ ต่อไป

4 เพื่อใช้อ้างอิง เพื่อประกอบการศึกษาค้นคว้าต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

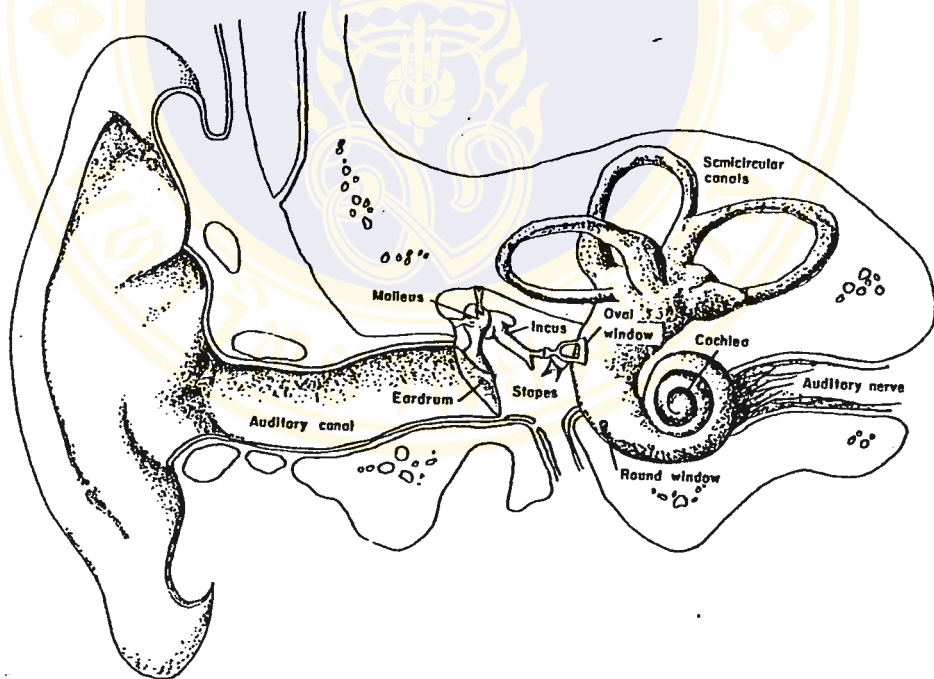
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

1. กายวิภาคและสรีรวิทยาของหู
2. กลไกการได้ยินเสียง
3. ประเภทความผิดปกติของการได้ยิน
4. ลักษณะเสียงดังจากเสียงฮาร์ปและวัตุระเบิด
5. ผลของเสียงดังต่อการได้ยิน
6. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง
7. อุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียง
8. อาการแสดงของประสาทหูเสื่อมจากเสียง
9. ผลการตรวจการได้ยิน
10. การศึกษาเสียงรบกวนในหู
11. การป้องกันการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

1. กายวิภาคและสรีรวิทยาของหู

หู คือ อวัยวะที่รับฟังเสียงและควบคุมการทรงตัวของร่างกาย ร่วมกับตา กล้ามเนื้อ และข้อต่อต่างๆ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน **หูชั้นนอก** ได้แก่ ใบหู ช่องหู และเยื่อแก้วหู ใบหูประกอบด้วยกระดูกอ่อนและผิวหนัง ไว้ป้องกันเสียงให้ผ่านเข้าสู่ช่องหู ช่องหู ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนนอก และส่วนใน ส่วนนอกเป็นกระดูกอ่อน ส่วนในเป็นกระดูกแข็ง เป็นทางให้เสียงผ่านจากภายนอกเข้าไปกระทบกับเยื่อแก้วหู เพื่อผ่านสู่หูชั้นกลาง ช่องหูช่วยทำให้เกิดการกักตุนขยายเสียงให้ดังขึ้น ภายในช่องหูส่วนนอกถูกบุด้วยผิวหนัง มีขน ค่อมเหงื่อ ค่อมซีรั่ม ซีรั่มทำหน้าที่ป้องกันอันตรายจากสิ่งแปลกปลอมในช่องหู และมีเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 ผ่าน ทำให้เมื่อกระตุ้นหูชั้นนอก อาจเกิดระคายคองจนไต่ได้ เยื่อแก้วหู เป็นเยื่อบางๆ กั้นอยู่ระหว่างหูชั้นนอกและหูชั้นกลาง ลักษณะกลมรีสีขาวเป็นมัน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ด้านบน Pars Flaccida มีความตึงมาก ด้านล่าง Pars Tensa กว้าง และเคลื่อนไหวได้มากกว่า ส่วนบน

หูชั้นกลาง มีลักษณะเป็นโพรง ฝังอยู่ในกระดูก Temporal มีอากาศขังอยู่ และสามารถถ่ายเทเข้าออกได้ทางท่อยูสเทเชียน (Eustachian Tube) ซึ่งปลายของท่ออีกด้านหนึ่งเปิดที่ช่องจมูกส่วนหลัง (Nasopharynx) ทุกครั้งที่กลืน ท่อนี้จะเปิดให้อากาศถ่ายเทได้ ท่อยูสเทเชียนทำหน้าที่ปรับความดันอากาศภายในหูชั้นกลางให้เท่ากับบรรยากาศภายนอก หูชั้นกลางมีส่วนที่สำคัญคือ กระดูกภายในหูชั้นกลาง (Ossicular Chain) ประกอบด้วย กระดูก 3 ชิ้น เกาะต่อกัน คือกระดูกหมอน (Malleus) กระดูกทั่ง (Incus) และกระดูกรูปโกลน (Stapes) กล้ามเนื้อของหูชั้นกลาง มี 2 มัด คือ Tensor Tympani และ Stapedius Muscle ทำหน้าที่ป้องกันการสะท้อนจากเสียงดังมากๆ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อหูชั้นกลาง และหูชั้นใน โดยเฉพาะเสียงที่มีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล(A) นอกจากนี้ยังมี แขนงของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 ซึ่งไปเลี้ยงกล้ามเนื้อใบหน้าผ่าน หากโรคหลอดเลือด หรือเกิดอุบัติเหตุมาถึงเส้นประสาทนี้ ผู้ป่วยอาจเกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อใบหน้าข้างนั้น ทำให้ปากเบี้ยว หลับตาไม่สนิท



รูปที่ 7 โครงสร้างของหู

(ที่มา: สาริต ชยาภัม. โสตตัมผัสวิทยาพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา:

หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2528: 40)

2 กลไกการได้ยินเสียง

เมื่อคลื่นเสียงเดินทางถึงหู ใบหูจะป้องกันเสียงให้ผ่านเข้าสู่ช่องหู การที่มนุษย์มีหู 2 ข้าง ก็เพื่อให้ทราบทิศทางที่มาของเสียง ทั้งนี้เพราะ คลื่นเสียงที่มาถึงหู จะต่างกันทั้งในด้านความดัง เวลา และหน้าคลื่น ช่องหู ช่วยให้เกิดการกักตุนของคลื่นความถี่ 2000-5000 เฮิรตซ์ ได้ดี โดยเฉพาะคลื่นความถี่ประมาณ 3000-4000 เฮิรตซ์ จะขยายเสียงให้ดังขึ้นถึง 12 เดซิเบล

เยื่อแก้วหู จะทำหน้าที่รับคลื่นเสียง เมื่อเยื่อแก้วหูขยับเขยื้อน จะทำให้เปลี่ยนแปลงสภาพความกดดันของอากาศ เป็นการเคลื่อนไหวแบบแมคคานิกส์ ซึ่งจะสั่นปลายกระดูกหอน กระดูกทั่ง และกระดูกโกลน กระดูกโกลน จะเป็นตัวนำพลังงานเสียงเข้าสู่หูชั้นใน โดยผ่านทางหน้าต่างรูปไข่ (Oval Window) ซึ่งทั้งแก้วหูและกระดูกหู จะทำหน้าที่เป็น Transformer Mechanism โดยลดพลังงานสะท้อนกลับ เมื่อคลื่นเสียงจะเปลี่ยนตัวกลางโดย 1) อัตราส่วนพื้นที่ของเยื่อแก้วหู กับส่วนฐานของกระดูกรูปโกลน เท่ากับ 14-18.1 หรือเท่ากับความดังที่เพิ่มขึ้นประมาณ 25 เดซิเบล 2) อัตราส่วนของความยาวของกระดูกหอน กับกระดูกทั่ง เป็น 1.3 : 1 หรือเท่ากับ ความดังที่เพิ่มขึ้นประมาณ 2.5 เดซิเบล 3) จากการเพิ่มแรงโดยลดความเร็วของการขยับเขยื้อน เยื่อแก้วหู รวมได้พลังงานที่ขยายประมาณ 30 เดซิเบล ซึ่งเท่ากับพลังงานเสียงที่สูญหายไปในการผ่านตัวกลาง จากอากาศสู่ Cochlear Fluid

พลังงานเสียงเข้าสู่ Cochlea ในหูชั้นใน 2 ทางใหญ่ๆ คือ การนำเสียงทางอากาศ (Air Conduction) และการนำเสียงทางกระดูก (Bone Conduction) การนำเสียงทางอากาศ เสียงจากแก้วหูเข้าสู่หูชั้นในทางหน้าต่างรูปไข่ (Oval window) โดยผ่านกระดูกหูทั้ง 3 ชิ้น ผ่านน้ำ Perilymph ใน Scala Vestibuli การนำเสียงทางกระดูก พลังงานเสียงที่ดังพอ จะทำให้กระดูกศีรษะสั่นสะเทือนเป็นผลทำให้น้ำ Perilymph สั่นสะเทือนเช่นกัน เมื่อน้ำ Perilymph สั่นสะเทือนจะทำให้ น้ำ Endolymph สั่นสะเทือน เป็นผลให้ Organ of Corti ทำหน้าที่เปลี่ยน Hydrolic Pressure จากการสั่นสะเทือนนี้ ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยมีเซลล์ขน เป็นตัวกระตุ้นจากการขยับเยื่อคิลีที่ตำแหน่งต่างๆ ของ Basilar Membrane ส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 เพื่อไปแปลผลที่สมอง ทำให้เรารู้สึกว่าเราได้ยินเสียง การทำงานของหู ในช่วงต้น ตั้งแต่ใบหูถึงหน้าต่างรูปไข่ หรือที่ส่วนฐานของกระดูกโกลน เป็นการนำเสียงทางอากาศ เรียกว่า Conductive System ส่วนที่อยู่หลังหน้าต่างรูปไข่ เป็นหน้าที่ของเซลล์รับความรู้สึกและประสาทรับเสียง เรียกว่า Sensorineural Function

เซลล์ขนและเซลล์ประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบของ Organ of corti อยู่ภายในอวัยวะก้นหอยนั้น รับเสียงที่ความถี่ต่างกัน คือ บริเวณฐานของก้นหอยรับเสียงความถี่สูงได้ดี บริเวณกลางรับเสียงความถี่ปานกลางได้ดี และบริเวณยอดรับเสียงความถี่ต่ำได้ดี หูของคนสามารถรับเสียงได้ตั้งแต่ความถี่ 20-20000 เฮิรตซ์ ความถี่เสียงที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คือ 125-8000 เฮิรตซ์ ส่วนความถี่ของเสียงพูด ซึ่งมีความสำคัญมากคือ 500-2000 เฮิรตซ์ [22, 23, 24]

3 ประเภทความผิดปกติของการได้ยิน

การเสียการได้ยิน แบ่งเป็น ประเภทใหญ่ๆได้ 5 ประเภท คือ 1) ทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss) 2) ประสาทรับเสียงเสีย (Sensorineural Hearing Loss) 3) การเสียการได้ยินประเภทผสม ทั้งแบบทางนำเสียงเสียและประสาทรับเสียงเสีย (Mixed Hearing Loss) 4) การแปลความหมายผิดปกติ (Central Hearing Loss) และ 5) การเสียการได้ยินที่มีสาเหตุจากจิตใจ (Functional Hearing Loss) **การเสียการได้ยินประเภททางนำเสียงเสีย** ความพิการจะอยู่ในหูชั้นนอก และ/หรือ หูชั้นกลางเกิดจากการอักเสบติดเชื้อหรือกลไกการนำเสียงของหูชั้นกลางบกพร่อง เช่น เยื่อแก้วหูทะลุ, กระดุกหู 3 ชิ้นหลุด ความพิการชนิดนี้ สามารถรักษาให้หายได้ด้วยการรับประทานยา หรือการผ่าตัด **การเสียการได้ยินประเภทประสาทรับเสียงเสีย** ความพิการจะอยู่ในหูชั้นใน บริเวณส่วนรับเสียงหรือเส้นประสาท เช่น ประสาทหูเสื่อมจากเสียงระเบิด การรักษา มักไม่ได้ผล **การเสียการได้ยินแบบผสม** ความพิการจะอยู่ในหูชั้นนอก และ/หรือ หูชั้นกลางและมีความพิการของประสาทหูชั้นในร่วมด้วย เช่น โรคหูน้ำหนวกเรื้อรัง การรักษาได้ผลบ้าง **การแปลความหมายผิดปกติ** มีความพิการที่สมอง เช่น เส้นเลือดในสมองแตก ศูนย์การรับฟังไม่สามารถใช้การได้ ทำให้ไม่สามารถเข้าใจความหมายของเสียง รักษายากมาก **และการได้ยินที่มีสาเหตุจากจิตใจ** มีความพิการเกิดขึ้นจากจิตใจผิดปกติหรือแกล้งทำเป็นหูไม่ได้ยิน (Malingering Hearing Loss) [24]

สำหรับการเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงนั้น เกิดได้ 2 แบบ คือ โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noise-Induced Hearing Loss) ซึ่งการเสื่อมการได้ยินอาจเกิดจากเสียงที่ตั้งเป็นระยะๆ (Interrupted Noise) หรือเสียงที่ตั้งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานๆ (Continuous Noise) และประสาทหูพิการทันทีเมื่อได้รับเสียงดังมากๆ (Acoustic Trauma) [24,25,26]

4 ลักษณะเสียงดังจากเสียงอาวุธปืนและวัตถุระเบิด

เสียงดังที่เป็นอันตรายต่อประสาทหู แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ 1) เสียงที่ดังติดต่อกัน (Continuous Noise หรือ Steady State Noise) โดยความดังเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5 เดซิเบล 2) เสียงที่ดังขึ้นๆ ลงๆ ตลอด (Fluctuating Noise) โดยความดังเปลี่ยนแปลงมากกว่า 5 เดซิเบล 3) เสียงที่เปลี่ยนความดังอย่างรวดเร็ว (Impulse หรือ Impact Noise หรือ Non-steady State Noise) เป็นเสียงที่มีช่วงความดังสูงสุดสั้น และเสียงหายไปอย่างรวดเร็ว คือ น้อยกว่า 500 มิลลิวินาที 4) เสียงที่ดังไม่ติดต่อกัน (Intermittent Noise) ซึ่งขณะที่มีเสียงดังรบกวนอยู่ในระดับอันตราย เกิดเสียงรบกวนที่มีความดังไม่มากนักขึ้นด้วย [27]

Impulse Noise แบ่งเป็น 2 แบบ คือ เสียงที่เกิดจากการกระทบของวัตถุ 2 ชิ้น เช่น หมอนกับตะปู และเสียงที่เกิดจากการระเบิดที่มีแรงอัด หรือการขยายของก๊าซอย่างทันทีทันใด เช่น ปืนและระเบิด โดยการเกิดเสียง Impulse นี้เกิดได้ใน 2 ลักษณะ คือ การเกิดเสียงโน้ที่เปิดโถง และในที่ปิดซึ่งมีการสะท้อนของเสียงร่วมด้วย [28]

Impulse Noise จากการยิงปืน เกิดจากการระเบิดของดินระเบิด ทำให้โมเลกุลของอากาศกระจายจากจุดศูนย์กลางรอบๆ ปากกระบอกปืน ต่อมาเกิดความดันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนทำให้ความดันนั้นเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าความเร็วเสียง เกิดเป็น Shock Wave ขึ้น แล้วจึงเกิดคลื่นเสียง Impulse ซึ่งทำให้การสั่นสะเทือนของโมเลกุลมีความเร็วเท่าความเร็วเสียง [28]

การได้ยินเสียงปืนนั้น Miller [29] ได้สังเกต และวัดความดังเสียงปืนขนาด 14 gauge วัดห่างจากที่ตั้ง 3000 ฟุต ข้างหน้าปืน จะได้ยินเสียงลั่นดังเปรี้ยง (Crack) และเสียงดังก้อง (Boom) เสียงลั่นเปรี้ยงเกิดจากการเคลื่อนที่ของกระสุนปืน ส่วนเสียงดังก้อง เกิดจากการระเบิดของก๊าซที่ปากกระบอกปืนได้ยินหลังเกิดเสียงลั่นเปรี้ยง ประมาณ 1 วินาที ผู้ที่อยู่ใกล้ปืนขณะยิง จะไม่สามารถแยกเสียงทั้งสองนี้ได้ เพราะเสียงเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน

5 ผลของเสียงดังต่อการได้ยิน

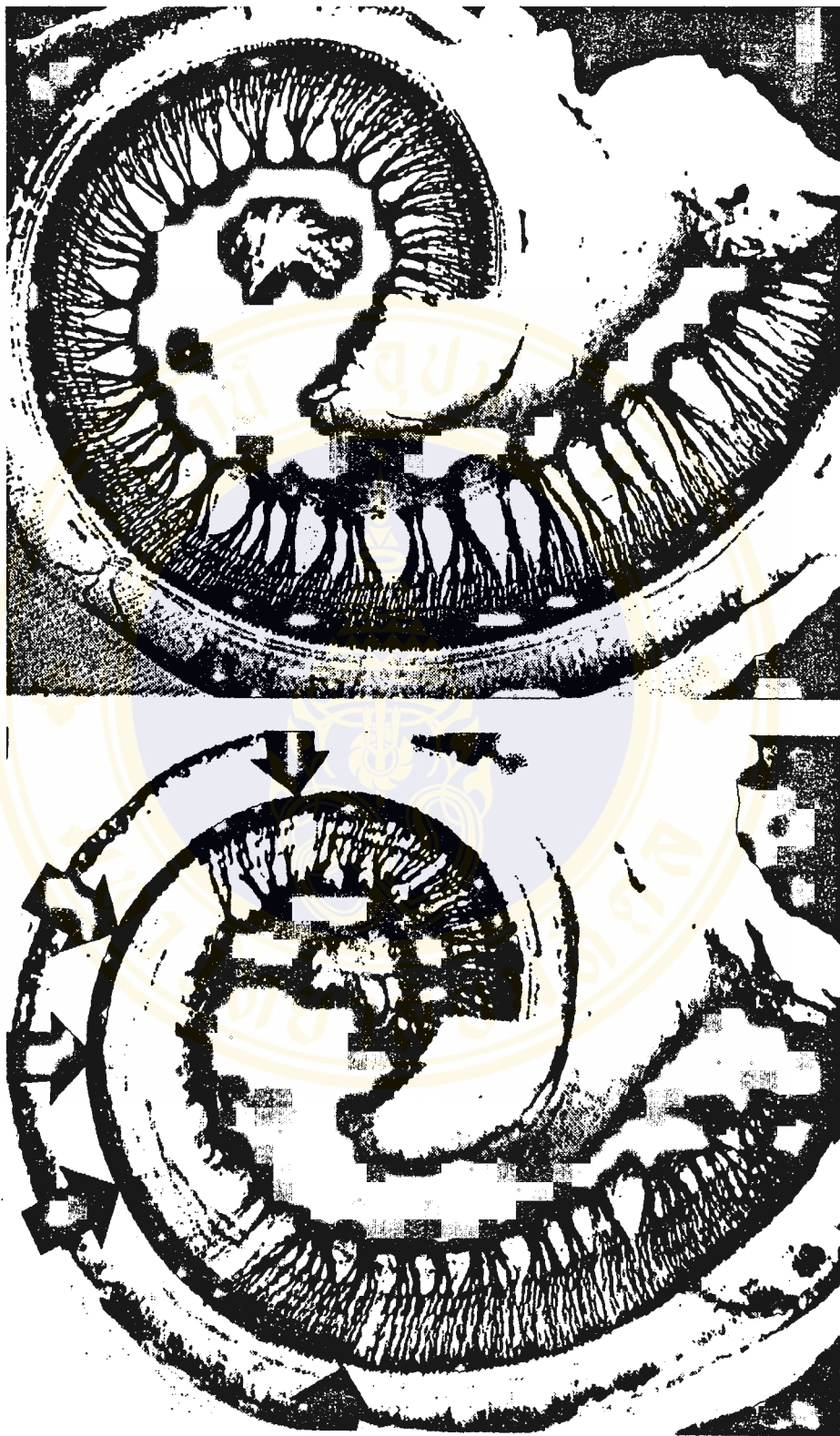
เสียงที่ดังมากเกินไป จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบการได้ยิน 2 แบบ คือ การได้ยินเสียไปชั่วคราวแล้วสามารถกลับคืนได้ (Temporary Threshold Shift, TTS)

ขึ้นกับพื้นฐานความไวของหู (Susceptibility) [30] มักใช้เวลาไม่กี่ชั่วโมง ถึง 2-3 วัน [26] ไม่เกิน 10 วัน [31] และการได้ยินเสียไปอย่างถาวร (Permanent Threshold Shift, PTS) การได้ยินจะไม่กลับคืนแม้จะหยุดรับเสียงดังเป็นเวลานานแล้วก็ตาม [22]

เมื่อได้รับเสียงดังๆ เซลขนจะถูกทำลายเนื่องจากได้รับพลังงานเสียงมากเกินไปที่ระบบการได้ยินจะทนได้ จะถูกทำลายมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของเสียงที่ได้รับ [27] โดยที่ เซลขนชั้นนอก และส่วนประกอบใกล้เคียงจะถูกทำลายก่อน ถ้าเซลล์ชั้นนอกถูกทำลายหมด จะทำให้มีการได้ยินเสื่อมประมาณ 50 เดซิเบล [32] ถ้าถูกทำลายเป็นจำนวนมากทำให้การได้ยินเสื่อมแบบชั่วคราวประมาณ 10-20 เดซิเบล [33] ส่วนที่ถูกทำลายต่อมาก็คือ เซลขนชั้นใน และ ส่วนประกอบของ Organ of Corti ที่เหลืออยู่ [13] ทำให้เซลล์ขนขาดออกซิเจน และทำหน้าที่ผิดปกติไป [34] สารเคมีซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำในอวัยวะจะกันหอยเปลี่ยนแปลงไป [35] ถ้าได้รับเสียงดังต่อไปจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรได้ ซึ่งถ้าได้รับเสียงดังนานเป็นปีๆ จะทำให้ เซลรับเสียงและประสาทรับเสียงเสีย บริเวณฐานของอวัยวะจะกันหอยถูกทำลาย ทำให้มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง [36]

การที่เซลล์ขนชั้นนอกมีความไวมากต่อเสียง เพราะกายวิภาค และกลไกการทำงานของ เซลขนเอง ไม่ได้เกิดจาก ระบบสรีรวิทยาของระบบประสาทรับเสียง เนื่องจากเซลล์ขนชั้นนอก ตั้งอยู่บริเวณส่วนกลางของ Basilar Membrane ในขณะที่เซลล์ขนชั้นในตั้งอยู่บนเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่มีความแข็งแรง และถูกป้องกันไว้อย่างดีจากการสัมผัสของน้ำจากพลังงานเสียง จึงทำให้ เซลล์ขนชั้นในแข็งแรงกว่าเซลล์ขนชั้นนอก [13]

การเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้น Igarashi et al. [37] พบว่า เซลล์ขนที่ฐาน อวัยวะจะกันหอยมีการเสื่อมมากที่สุดที่ 10-12 มิลลิเมตร Mc Gill and Schuknecht [38] ที่พบว่า เซลล์ขนชั้นนอกถูกทำลายมากกว่าเซลล์ขนชั้นใน และมีการทำลายของเซลล์ขนชั้นนอกบริเวณ ฐานกันหอย ซึ่งรับเสียงความถี่สูงมากกว่าบริเวณยอดของกันหอยซึ่งรับเสียงความถี่ต่ำ โดยมีการ เสื่อมมากที่สุดที่บริเวณ 9-13 มิลลิเมตร ของกันหอย สัมพันธ์กับช่วงการได้ยินที่ความถี่ 4000. เฮิรท์ ซึ่งความถี่นี้ ขณะได้ยินเสียงดังจะมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด [39] โดยปกติทุกคนจะมี ความไวต่อคลื่นเสียงที่ความถี่ 3000-4000 เฮิรท์ Salmivalli [13] กล่าวว่า ถ้าเสียงรบกวน เป็นเสียงที่ดังมากๆ จะมีจุดเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ เสียงที่ดังน้อยกว่า จะมีจุดเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิรท์ หรือต่ำกว่า การได้รับเสียงดังเป็นระยะๆ จะทำให้เสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ หรือสูงกว่า [22]



รูปที่ ๑ อวัยวะกันหอยที่ถูกทำลายจากการได้รับเสียงดัง

(ภาพบน : อวัยวะกันหอยสภาพปกติ

ภาพล่าง : อวัยวะกันหอยที่ถูกทำลายจากการได้รับเสียงดัง

ลูกศรชี้ : แสดงให้เห็นบริเวณที่ถูกทำลายอย่างมากมาย

ที่มา : พูนพิศ อมาตยกุล. การติดต่อส่วนบุคคล)

ประสาทหูเสื่อมทันทีจากเสียง (Acoustic Trauma) เช่น จากเสียงระเบิด อาจพบ แก้วหูทะลุ กระดูกหู 3 ชิ้นหลุดหรือหัก ร่วมกับการทำลายบริเวณคอเคลียด้วย ดังที่ Ziv et al. [40] ได้ศึกษาผู้ได้รับเสียงระเบิด 154 หู พบว่า มีแก้วหูทะลุ 82 หู หรือ ร้อยละ 53.25

Eames et al. [41] ศึกษา PTS และ TTS ในหนู โดยให้เสียงดัง 161 หรือ 166 เดซิเบล ช่วงระยะเวลา 1 มิลลิวินาทีต่อ 1 คลื่น พบว่า มีหนู 6 ตัว ใน 9 ตัว หรือร้อยละ 66.66 มีเยื่อแก้วหูทะลุ

ปัจจัยสำคัญต่อการทำลายของหูจากเสียงระเบิด คือ แรงกดดันจากเสียงระเบิด คลื่นที่แรงนี้จะกดดันเยื่อแก้วหูผ่านกระดูกหูและหน้าต่างรูปไข่ (Oval Window) เข้าไปทำให้เกิดแรงดันต่อน้ำ Perilymph ใน Scala Vestibuli ถ้าเยื่อแก้วหูทะลุ แรงดันเสียงจะเข้าสู่หน้าต่างรูปกลม (Round Window) และส่งผ่านไปยัง Perilymph ของ Scala Tympani คลื่นแรงดันจะผ่านไปยัง Endolymph ของคอเคลีย และส่วนรับเสียง ดังนั้น ส่วนรับเสียง เส้นประสาทรับเสียง และเส้นเลือดฝอย จะถูกทำลายอย่างรุนแรงและถาวร [40]

อันตรายจากเสียงปืนในระยะแรกๆ จะทำให้หูเสื่อม แบบเสียการได้ยินชนิดชั่วคราว [9] ขึ้นกับพื้นฐานความไวของหู (Susceptibility) ของแต่ละคน [34] กล่าวคือ การได้ยินที่เสียไปจะค่อยๆ กลับคืนดีขึ้นสู่สภาพปกติ หรือเกือบปกติ ภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง [10] แต่ถ้ายังคงได้รับเสียงปืนซ้ำๆ เป็นเวลานานๆ จะทำให้เสียการได้ยินชนิดถาวร [11]

เสียงปืน มีเสียงดังทันทีที่สั้นๆ ซึ่งการยิงซ้ำๆ กัน มีความสำคัญในแง่ของการทำให้เสียการได้ยินแบบชั่วคราว และในแง่อันตรายต่อหู ปฏิกริยาตอบโต้โดยกล้ามเนื้อในหูชั้นกลาง จะมีระยะพัก 10 มิลลิวินาที วัดตั้งแต่มีเสียงดังจนถึงเวลาดังต้นของปฏิกริยาตอบของกล้ามเนื้อ Stapedius ในคน [42] ส่วนกล้ามเนื้อ Tensor Tympani นั้น จะมีระยะพักนานกว่า การมีระยะพักนี้ทำให้หน้าที่ป้องกันต่อเสียงเป็นไปไม่สมบูรณ์พอ Terkildsen [43] พบว่า เสียงที่ดังปานกลางจะได้ค่าเฉลี่ยของระยะพักนี้ประมาณ 44 มิลลิวินาที ดังนั้น เสียงที่ดังแรงทันทีเพียงครั้งเดียว อาจทำลายการรับฟังเสียงของหูนั้น ก่อนที่จะมีเวลาพอให้เกิดปฏิกริยาป้องกันนี้ได้ทัน [22]

การยิงปืนในห้องที่มีผนังกัน ทำให้เกิดคลื่นความดันเสียงขึ้นปริมาณมากการระเบิดของก๊าซที่ปากกระบอกปืน และการสะท้อนของคลื่นหลายครั้งก่อนเข้าสู่ผู้ฟังโดยสูญเสียพลังงาน

เพียงเล็กน้อย ผลของการเพิ่มจำนวนคลื่นมากขึ้น จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดประสาทหูเสื่อมทันที จากเสียงได้ไวกว่า การยิงปืนในที่โล่ง และคลื่นสะท้อนนี้จะทำอันตรายต่อหูทั้งสองข้างได้เท่าๆ กัน

๘ องค์ประกอบที่ทำให้เกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

องค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้เกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมี ดังนี้ [24]

- 6.1 ระดับความดังของเสียงที่ได้รับ
- 6.2 ชนิดของเสียงดัง
- 6.3 ระยะเวลาที่ทำงานในที่เสียงดัง
- 6.4 ความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น อายุ เพศ โรคหูที่มีอยู่ก่อนแล้ว [44, 26]
- 6.5 ความไวของหู (Susceptibility) ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล
- 6.6 ลักษณะของอาคารหรือสถานที่ทำงาน

6.1 ระดับความดังของเสียงที่ได้รับ

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่า "เสียงดังที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล(A) ที่ทุกความถี่" ซึ่งได้มีการกำหนดระดับเสียงและช่วงเวลาการรับฟังไว้ สำหรับกฎหมายไทย กำหนดความดังที่ 90 เดซิเบล(A) เป็นจุดอันตราย เมื่อได้รับเสียงดังมากกว่า 90 เดซิเบล(A) ทำให้มีแนวโน้มเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากขึ้น ถ้าได้รับเสียงดังมากขึ้น จะทำให้การได้ยินเสื่อมมากขึ้น และรวดเร็วขึ้น [44]

ในการวัดความดังของเสียงปืนได้ผลแตกต่างกันนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคในการวัด โดยวัดระดับความดังสูงสุด (Peak Sound Level) ซึ่งมีช่วงระยะเวลานั้น ในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันในด้านชนิดของอาวุธ จำนวน และคุณภาพของดินปืน ตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้ผู้ได้รับเสียงได้รับอันตรายต่างกัน ได้แก่

- 1 กระสุนปืนต่างชนิดกัน จะทำอันตรายต่อหูต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ [๑]
- 2 ชนิดของปืน และวิถีกระสุน มีผลในการพิจารณาความดังเสียงสูงสุดและการทำให้ประสาทหูเสื่อมชั่วคราว [17]
- 3 สถานที่ยิงปืนมีผลต่อระยะเวลา (Duration) และความดังของเสียง (Magnitude) [17]

4 เมื่อได้รับเสียงดังเป็นระยะๆ (Impulse Noise) คอเคลียของแต่ละคนจะถูกทำลายต่างกัน [6, 45]

5 ความดันเสียงสูงสุดเปลี่ยนตามมุมยกของปืนและขนาดของปืน [29]

OSHA ได้กล่าวถึง การที่จะได้รับอันตรายจากเสียงดัง เป็นระยะๆ (Impulse Noise) ได้รับผลรวมของระดับเสียงสูงสุด (Peak Sound Levels) และจำนวนของเสียงนั้น ข้อจำกัดของการสัมผัสเสียงคือ ไม่เกิน 140 เดซิเบล/100 ครั้ง/วัน และเพิ่มจำนวนครั้ง เป็นครั้งละ 10 เท่า เมื่อความดังเสียงลดลงทุก 10 เดซิเบล เช่น เสียงดัง 130 เดซิเบล จะต้องได้รับเสียง 1000 ครั้ง/วัน เสียง 120 เดซิเบล จะต้องได้รับเสียง 10000 ครั้ง/วัน ดังนั้น เสียงดัง 150 เดซิเบล จะอนุญาตให้รับเสียงได้เพียง 10 ครั้ง/วัน ตามกรมแรงงานประเทศสหรัฐอเมริกา

จากการศึกษาความดังของปืนชนิดต่างๆ พบว่า เสียงปืนส่วนใหญ่มีความดังในระดับที่ทำอันตรายต่อประสาทหู ดังมีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ในประเทศไทย

Charakorn [3] ศึกษาเสียงปืนชนิดต่างๆที่นักกีฬายิงปืนใช้ พบว่า ปืนทั้ง 22 ชนิด มีความดัง 88 ถึง 129 เดซิเบล

हारथुमพล [4] ได้ศึกษาเสียงปืนที่ใช้ในหน่วยทหารต่างๆ พบว่า ปืน M.16 มีความดัง 115-126 เดซิเบล (A) ปืน H.K.33 มีความดัง 124 เดซิเบล(A) และปืนใหญ่ชนิดต่างๆ มีความดังเกิน 130 เดซิเบล(A) ขึ้นไป

ในต่างประเทศ

Guild [5] ทำการวัดช่วงความดังสูงสุด (Peak) ของเสียงปืนสั้นเมื่อยิงปืนมือชาววัดเสียงปืนที่หูข้างซ้ายได้ 140 เดซิเบล และที่หูขวาวัดได้ 120 เดซิเบล

Kryter and Garinther [6] วัดความดังสูงสุดของเสียงปืนยาว ที่ใช้ในกองทัพระหว่างปี ค.ศ. 1964-1965 พบว่า มีเสียงดัง 159-172.5 เดซิเบล และเสียงปืน M.16 มีเสียงดัง 146-159 เดซิเบล

Foote [46] วัดเสียงปืนสั้นขนาด 12 Gauge ที่หูของผู้ยิง พบว่า เสียงปืนดัง 140 เดซิเบล และลดลงเป็น 120 เดซิเบล ในระยะเวลา 0.2 วินาที

Taylor and William [7] พบว่า เสียงปืนสั้นมีเสียงดัง 150-155 เดซิเบล

Glorig [11] วัดช่วงความดังสูงสุดของเสียงปืนสั้น พบว่า มีเสียงดัง 150-165 เดซิเบล

Kryter and Garinther [6] วัดการได้ยินและวัดความดังของปืนยาวในสหรัฐอเมริกา พบว่า มีความดัง 146-159 เดซิเบล

Odess [28] วัดช่วงความดังสูงสุดของเสียงปืนสั้น พบว่า มีเสียงดัง 153.3-172.5 เดซิเบล และเสียงปืนยาวดัง 143.5-158.2 เดซิเบล

Jahrsdoerfer [47] วัดเสียงปืน M.16 ที่หูผู้ยิง พบว่า มีเสียงดัง 158 เดซิเบล ปืนใหญ่รถถังมีเสียงดัง 180 เดซิเบล และปืนใหญ่ 150 มิลลิเมตร มีเสียงดัง 190 เดซิเบล

Pfander [48] วัดเสียงปืนพกและปืนยาวที่หน้าหู พบว่า มีความดังสูงสุด 150-155 เดซิเบล เมื่อวัดในช่องหูพบว่า ความดังสูงสุดจะดังกว่าที่วัดหน้าหู 5-10 เดซิเบล

Ylikoski [8] วัดช่วงความดังสูงสุดของเสียงปืนยาว พบว่า มีเสียงดัง 160-190 เดซิเบล อาวุธมือถือ มีความดังสูงสุด 160 เดซิเบล ส่วนอาวุธที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ และ ระเบิด มีความดังสูงสุด 190 เดซิเบล

Thompson [49] ได้ทำการวัด Shock Wave ของระเบิด TNT ขนาด 4.5 กิโลกรัม วัดห่าง 26 ฟุต และได้คำนวณไว้ว่ามีกำลัง 100 กิโลวัตต์/ตารางเซนติเมตร มีความดังประมาณ 200 เดซิเบล

6.2 ชนิดของเสียงดัง

เสียงดังที่ทำให้เป็นอันตรายต่อประสาทหู พบว่า ถ้าเป็นเสียงที่ดังไม่ติดต่อกัน (Intermittent Noise) ทำให้เสื่อมการได้ยินน้อย ถ้าเป็นเสียงดังเท่ากันตลอด (Continuous Noise) การเสื่อมการได้ยินชั่วคราว จะมากกว่าและใช้เวลากลับคืนสู่สภาพเดิมนานกว่า [27] เสียงที่เปลี่ยนความดังอย่างรวดเร็ว (Impulse Noise) ต้องพิจารณาในแง่ ความดังสูงสุด ระยะเวลาที่ดังสูงสุด จำนวนของ Impulse และจำนวนของ Impulse / ช่วงระยะเวลา Cianci et al. [50] กล่าวว่า ถ้าได้รับเสียงความถี่ต่ำ จะเกิดการได้ยินเสื่อมแบบชั่วคราวน้อยกว่าได้รับเสียงความถี่สูง

Pfander [48] พบว่า อารูที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็ก มีพลังงานเสียงมากที่สุดในช่วงความถี่ 1000-2000 เฮิรท์ ส่วนอารูที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ (อารูหนัก) มีพลังงานเสียงมากที่สุดในช่วงความถี่ 100-200 เฮิรท์

Ylikoski [8] พบว่า อารูมือถือมีช่วงความถี่เสียงที่ 1000 เฮิรท์ ส่วนอารูที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ และระเบิด มีความถี่เสียง 0-200 เฮิรท์

มีผู้ศึกษาความแตกต่าง และอันตรายจากเสียง Impulse เปรียบเทียบกับเสียงชนิดอื่น ดังนี้

Jahrsdoerfer [47] กล่าวว่า การได้รับเสียงที่ดังติดต่อกัน (Continuous Noise) จะทำลายเฉพาะอวัยวะกันหอยเท่านั้น เนื่องจากเสียงประเภทนี้ จะผ่านเยื่อแก้วหู และหูชั้นกลาง ไปโดยไม่ทำให้แก้วหูทะลุ หรือกระดูกหูแยกจากกัน แต่เสียงที่เปลี่ยนความดังอย่างรวดเร็ว (Impulse Noise) เช่น จากปืนและระเบิด เป็นเสียงที่มีระยะเวลาสั้นและดังมาก มีพลังงานเสียงสูงมาก จึงทำลายทั้งหูชั้นกลาง และอวัยวะกันหอย ส่วนกล้ามเนื้อหูชั้นกลาง ไม่สามารถป้องกันหูชั้นใน จากเสียง Impulse ที่ดังมากๆ ได้ กลไกอื่นที่ช่วยป้องกันหูชั้นใน คือ การที่ข้อต่อของกระดูกหมอน และกระดูกทั้งเคลื่อนไป กระดูกโกลนหลุด หรือกระดูกทั้ง 3 ชิ้นแยกขาดจากกัน นอกจากนั้นระดับเสียง Impulse ที่ดังถึง 180 เดซิเบล ทำให้แก้วหูทะลุได้ และแก้วหูทะลุมักเกิดที่ Pars Tensa เสมอ โดยเป็นแบบรูเดียวมีขอบรุ่งรัง

Man et al. [21] ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเสียงดังที่ได้รับ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน พบว่า การได้รับเฉพาะเสียงปืนอย่างเดียวทำให้เกิดการได้ยินเสื่อมระดับน้อยที่สุด ร้อยละ 37 การได้รับเสียงระเบิดอย่างเดียวทำให้การได้ยินเสื่อมระดับกลาง ร้อยละ 55 ส่วนการได้รับทั้งเสียงปืน และระเบิด ทำให้การได้ยินเสื่อมระดับสูงสุด ร้อยละ 62

Mantysalo and Vuori [51] กล่าวว่า จากประสบการณ์ พบว่าการได้รับเสียง Impulse มีอันตรายต่อการได้ยินมากกว่าการได้รับเสียง Continuous เพราะคุณภาพของเสียงที่มีความแตกต่างกัน จากการศึกษาเปรียบเทียบผลจากการได้รับเสียงทั้ง 2 ประเภทนี้ จากคนงานในโรงงาน พบว่า ภายหลังได้รับเสียง Impulse ทำให้การได้ยินเสื่อมอย่างถาวรในช่วงความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรได้รับเสียง Continuous ที่ทำให้การได้ยินเสื่อมในระดับเดียวกัน พบว่า เสียง Impulse ใช้เวลาสั้นกว่า

6.3 ระยะเวลาที่ได้รับเสียง

การได้ยินจะเสื่อมมากขึ้น ถ้าระยะเวลาที่ได้รับเสียงมากขึ้น โดยการเสื่อมการได้ยินที่เพิ่มขึ้น จะแปรตามปัจจัยของระยะเวลาที่ทำงานอยู่ในที่มีเสียงดัง [44]

มีผู้ศึกษาผลของระยะเวลาที่ได้รับเสียงต่อการเสื่อมการได้ยินไว้ ดังนี้

हारचुमल [12] ศึกษาครูฝึกยิงปืนทหาร จำนวน 115 คน พบว่า ครูฝึกที่มีประสบการณ์ในการยิงปืนช่วง 10 ปีแรก ระดับการได้ยินยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยยิงปืน จะมีระดับการได้ยินเลวกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกความถี่ สำหรับครูที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10-20 ปี ระดับการได้ยินจะเลวกว่าครูที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 10 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะที่ความถี่สูงๆ เท่านั้น แต่ในกลุ่มครูฝึกที่มีประสบการณ์ในการยิงปืนตั้งแต่ 20-30 ปีนั้น ไม่พบว่า มีระดับการได้ยินแตกต่างจากครูที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10-20 ปี

Salmivalli [13] ศึกษาการได้ยินของบุคคลากรในกองทัพ ที่ทำงานในหน่วยต่างๆ จำนวน 422 คน พบว่า จำนวนปีที่ทำงานเพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับการได้ยินที่เสื่อมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ทำงานนาน 0-5 ปี มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 33.3 ทำงานนาน 6-10 ปี มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 49.1 ทำงาน 11-15 ปี มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 63.8 ทำงาน

16-20 ปี มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 69.4 และทำงานนานกว่า 20 ปี มีการได้ยินเสื่อมมากที่สุด คือ ร้อยละ 75.3

Keim [52] ศึกษาการได้ยินของทหาร 14 คน โดยทำการตรวจการได้ยินก่อนยิงปืน และหลังยิงปืน 10 สัปดาห์ พบว่า ผลการตรวจการได้ยินภายหลังการยิงปืนมีการได้ยินเสื่อมที่ ความถี่สูงอย่างถาวร

Cooper and Owen [53] กล่าวว่า การได้รับเสียงดังนานติดต่อกันจะทำให้ระดับของการได้ยินลดลงภายในเวลา 10-15 ปี หลังจากระยะนี้แล้วการได้ยินจะเสื่อมน้อยลง และเริ่มคงที่

Fitzpatrick [54] ศึกษาการได้รับเสียงเฮลิคอปเตอร์ที่มีต่อนักบินในกองทัพประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 170 คน มีชั่วโมงการบินเฉลี่ยทั้งหมด 1484 ชั่วโมง พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ได้แก่ ชั่วโมงการบินทั้งหมด

6.4 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

อายุ อายุมีผลต่อการมีการเสื่อมของการได้ยิน เมื่ออายุมากจะมีหูเสื่อมของวัยชรา (Presbycusis) ถ้าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงตั้งแต่อายุน้อย จะทำให้หูเสื่อมก่อนวัย ถ้าเป็นตอนอายุมากจะยิ่งเสื่อมการได้ยินเร็วกว่าคนอายุน้อย

เพศ จากการศึกษาส่วนมาก พบว่า เพศหญิงเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงน้อยกว่าเพศชายแม้จะทำงานลักษณะคล้ายๆกัน [44]

โรคของหู โรคที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่น หูที่มีทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss) มีความทนต่อความพิการ มากกว่าหูที่มีประสาทหูเสื่อม (Sensorineural Hearing Loss) ในการได้ยินเสียงทางอากาศนั้นผู้มีประสาทหูเสื่อม และผู้มีการได้ยินปกติ จะได้รับระดับเสียงดังแบบเดียวกัน โรคหูบางชนิด เช่น ประสาทหูพิการแต่กำเนิด (Congenital Hearing Loss) ทำให้มีความเสื่อมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับฟังเสียงดังๆ [24]

จากการศึกษาของ Lafon [55] พบว่า หลังจากได้รับเสียงดังเป็นเวลา 25 ปี พบว่า ผู้ที่ไม่มีพยาธิสภาพในหูชั้นกลาง จะมีการได้ยินเสื่อมมากกว่าผู้ที่มีพยาธิสภาพในหูชั้นกลางอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

6.5 ความไวของหู (Susceptibility)

แต่ละบุคคลมีความไวของหูต่างกัน แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าบุคคลใดมีความไวของหูต่อเสียงมากน้อยเท่าใด ลักษณะของหูที่ต่างกัน ทำให้ได้รับพลังงานเสียงไปสู่อวัยวะกันหอยต่างกัน ทำให้การเสื่อมการได้ยินต่างกัน [13]

6.6 ลักษณะอาคาร

ลักษณะของอาคารหรือสถานที่ทำงานนั้น การได้รับเสียงในสถานที่เปิดโล่งหรือที่ปิด เช่น การยิงปืนในที่ที่มีผนังกัน พบว่า ทำอันตรายได้มากกว่ายิงปืนในที่เปิดโล่ง ผนังคอนกรีตที่เรียบ จะสะท้อนพลังงานเสียงกลับถึง ร้อยละ 96 [28]

จากการศึกษาของ Charakorn [3] พบว่า เสียงปืนพก .22 มีความดังสูงสุด 104-124 เดซิเบล(A) ในสนามปิด และ 103-123 เดซิเบล(A) ในสนามเปิด เสียงปืนพก .38 มีความดังสูงสุด 118-121 เดซิเบล(A) ในสนามปิด และ 119-120 เดซิเบล (A) ในสนามเปิด

7 ปฏิบัติการลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

มีการศึกษาเรื่องประสาทหูเสื่อม จากเสียงปืนและเสียงระเบิด ซึ่งแตกต่างกันตามข้อจำกัดของ ขนาดการศึกษา และวิธีการศึกษา

ในประเทศไทย

Charakorn [3] ศึกษาเรื่องการได้ยินในนักกีฬายิงปืนจากสโมสรยิงปืน จำนวน 91 คน อายุระหว่าง 20-45 ปี พบว่า ร้อยละ 9.34 ของนักกีฬายิงปืนที่การเสียการได้ยิน เป็นแบบหูตึงปานกลาง ร้อยละ 1.1 และหูตึงเล็กน้อยร้อยละ 8.24

हारथुड (2524) คึกษาประสาทุพการในครุคึกยงพินของกรมการรักษาคินแคน กองพลทหารพินใหญ่ต่อสู้อากาศยาน และกรมทหารราบที่ 11 รักษาพระองค์ อายุระหว่าง 20-49 ปี เคยเป็นครุคึกยงพินมาไม่น้อยกว่า 1 ปี พบว่า ครุคึกยงพิน จ้านวน 115 คน มีความคึกปกคึกของการคึกยงพิน ร้อยละ 64.35 มีการคึกยงพินในช่วงความถี่ของเสียงพुकปกคึก แต่มีความพการของประสาทุพที่ความถี่เกิน 2000 เฮิร์ทซขึ้นไป ร้อยละ 51.30 พुकคึกคึกน่อย (25-40 เคชเบล) ในช่วงความถี่ของเสียงพुकคึกคึกกับประสาทุพเสียที่ความถี่สูง ร้อยละ 10.44 พुकคึกปานกลาง (41-55 เคชเบล) ในช่วงความถี่ของเสียงพुकคึกคึกกับประสาทุพเสียที่ความถี่สูง ร้อยละ 2.61

ในค้างประเทศ

Taylor and William [7] คึกษานักคึกพายงพินในสโมสริงพินจ้านวน 103 คน พบว่า มีการเสียการคึกยงพินที่ความถี่สูงโดยไม่รู้คึก ร้อยละ 56.31 (58 คน)

Salmivalli [13] คึกษานुकคึกคึกการในกองคึกพ ที่ทำงานประจำในหน่วยคึกคึก จ้านวน 422 คน พบว่า เป็นโรคประสาทุพเลื่อมจากเสียง ร้อยละ 57.2 (241 คน) เป็นโรคคึกคึก ร้อยละ 9.6 (41 คน)

Keim [52] คึกคึกการคึกษาคึกมีประสาทุพเลื่อมจากเสียงพิน ในคึกคึก 14 ราย ที่ไม่เคยใช้คึกพการคึกคึกกันเสียง อายุ 19-34 ปี ซึ่งคึกคึกเสียงเป็นระยะเวลา 6 เคคิน ยิงพิน 10 คึกคึกาห์ โดยยิงพินประมาณ 3-4 คึก./วัน คึกคึกประมาณ 150 นคึก พบว่า ทุกคนมีการเสียการคึกยงพินที่ความถี่สูงอย่างถาวรคึกคึกเป็น ร้อยละ 100

Bentzen [14] พบว่า ทหารเกณชคึกในประเทศนอร์เวย์ มีประสาทุพเลื่อมที่ความถี่สูง ร้อยละ 6

Hepler, Moul and Gerhardt [15] กล้าวคึก การคึกวคึกการคึกยงพินในกองคึกพ สหรัฐอเมริกาหลายเลศ้า ในปี 1975 ที่คึกคึกคึกรบในสงครามเป็นเวลา 2 ปี หรือกมากกว่า พบว่า มีการเสียการคึกยงพิน ร้อยละ 20-30 โดยพบว่า เมื่อเป็นทหาร 1.5-2.4 ปี พบว่า มีการเสียการคึกยงพิน ในทหารพินใหญ่ ร้อยละ 13.0 ทหารยานเกราะ ร้อยละ 9.0 และทหารราบ ร้อยละ 11.5 เป็นทหาร 2.5-7.4 ปี พบว่า มีการเสียการคึกยงพิน ในทหารพินใหญ่ ร้อยละ 22.5 ทหารยานเกราะ ร้อยละ 21 และทหารราบ ร้อยละ 20

Walden, Prosek and Worthington [56] ทำการตรวจการได้ยินทหารประจำการเหล่าต่างๆ พบว่า มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 20-30

Klockhoff et al. [16] ศึกษาการได้ยินของทหารเกณฑ์ในประเทศสวีเดน จำนวน 38294 คน ซึ่งได้รับการฝึกเฉลี่ย 245 วัน พบว่า ช่วงขณะฝึกมีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง ทั้งหูเดียวและสองหู ร้อยละ 29 ภายหลังการฝึกพบว่า มีการได้ยินเสื่อมมากขึ้น ร้อยละ 4.9 โดยแบ่งเป็นทหารเหล่าต่างๆ คือ ทหารยานเกราะ ร้อยละ 5.2 ทหารปืนใหญ่ป้องกันชายฝั่ง ร้อยละ 5.1 ทหารปืนใหญ่ ร้อยละ 4.2 ทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ร้อยละ 3.3 และทหารเหล่าอื่นๆ ร้อยละ 5.4

Olaison [57] Lahikainen and Salmivalli [58] ศึกษาการได้ยินของทหารเกณฑ์ในประเทศสวีเดนและฟินแลนด์ พบว่า มีการได้ยินเสื่อมร้อยละ 10-15

Ylikoski [8] ศึกษาผลการตรวจการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ จำนวน 361 คน อายุเฉลี่ย 20 ปี ทุกคนมีการได้ยินเสื่อมในช่วงประจำการ โดยพบว่า มีการได้ยินเสื่อมในช่วงความถี่สูง (2000 เฮิรตซ์ขึ้นไป) ร้อยละ 75 และมีการเสื่อมการได้ยินในช่วงความถี่ของเสียงพูดด้วย ร้อยละ 25

8 อาการแสดงของประสาทหูเสื่อมจากเสียง

อาการแสดงทางหู พบได้ตั้งแต่เกิดขึ้นหลังจากยิงปืนเสร็จใหม่ๆ ซึ่งเป็นการผิดปกติอย่างชั่วคราวและยังคงมีอาการอยู่หลัง 48 ชั่วโมง เป็นการผิดปกติอย่างถาวร อาการแสดงทางหูหลังยิงปืนเสร็จใหม่ๆ พบว่า มีอาการหูอื้อมากที่สุด รองลงมาคือ มีเสียง รบกวนในหู (Tinnitus) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเสียงสูง และคงอยู่ตลอดเวลา หลังจากยิงปืนเสร็จไปแล้ว 48 ชั่วโมง พบว่า อาการหูอื้อ มีเสียงรบกวนในหู มีการได้ยินลดลง โดยผู้ป่วยจะไม่รู้สึกว่าการได้ยินเสื่อมลงจนกระทั่งการได้ยินลดลงเกิน 25 เดซิเบล ที่ความถี่ช่วงเสียงพูด (500-2000 เฮิรตซ์) ส่วนอาการปวดศีรษะ และปวดหูลดลง แต่ยังคงมีการได้ยินลดลง และมีเสียงรบกวนในหู อยู่ [12] อาจพบอาการปวดหูได้ง่ายกว่าคนทั่วไป เมื่อรับฟังเสียงดังๆ (Recruitment) [36, 45, 52] อาหารไม่ย่อย [59] ความดันโลหิตสูงขึ้น ม่านตาขยาย การเต้นของหัวใจ และการหลั่ง กรดในกระเพาะอาหารมีการเปลี่ยนแปลง [60]

เมื่อเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ระยะแรกจะการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง ทำให้มีความลำบากในการฟังแยกความแตกต่างของเสียงที่ความถี่สูง โดยเฉพาะผู้ที่มีการได้ยินในช่วงความถี่ 1000-2000 เฮิรตซ์ เลวกว่า 30-40 เดซิเบล จะมีปัญหาในการรับฟังเสียง เนื่องจากเสียงพูดดังไม่พอที่จะทำให้ได้ยินอย่างสบาย [11] ซึ่งการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงกว่า 2000 เฮิรตซ์ มีความสำคัญต่อการรับรู้คำพูด [61] ในผู้ที่มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง (เช่น 3000-8000 เฮิรตซ์) จะมีการรับรู้เสียงพูดผิดปกติกไป เนื่องจาก มีการได้ยินจำกัดในความถี่ที่มีการเชื่อมการได้ยิน [62] มีความสามารถในการฟังเสียงพูดเบาๆ เสียงผู้หญิงที่ความถี่สูง ฟังและทำความเข้าใจคำพูดในงานประชุมและงานสังสรรค์ได้ลำบาก [7]

การได้ยินเสียงลดลง สามารถตรวจได้จากการตรวจวัดการได้ยิน ส่วนการมีเสียงรบกวนในหู และอาการอื่นๆ ได้จากการสอบถามจากผู้มีอาการ

9 ผลการตรวจการได้ยิน

กราฟการได้ยิน (Audiogram) แสดงถึง ความดังเสียงที่เพียงพอที่จะทำให้ได้ยินที่ความถี่ต่างๆ ในการตรวจวัดการได้ยิน ใช้การตรวจด้วยเสียงบริสุทธิ์ตรวจหาค่าการได้ยิน จากการวัดการได้ยินทางอากาศ และทางกระดูก ระดับการได้ยิน เป็นระดับเสียงที่เบาที่สุดที่ผู้ฟังสามารถจับได้ 50 % ในการให้สัญญาณเสียงแต่ละครั้ง [63]

ลักษณะผลการตรวจการได้ยินของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เป็นทั้งสองหู มีการเสียการได้ยินเท่าๆ กัน ระยะแรก จะเสียการได้ยินช่วงความถี่สูงมากกว่าความถี่กลาง และความถี่ต่ำ คือเริ่มในช่วงความถี่ 3000-6000 เฮิรตซ์ก่อน เพราะหูคนเราจะมีแนวโน้มมากที่สุดในช่วงความถี่นี้ [21, 53, 60, 66] ลักษณะผลการตรวจการได้ยิน จะมีจุดตกในช่วงความถี่ 4000-6000 เฮิรตซ์ [53]

จุดเสื่อมการได้ยินมากที่สุด พบได้ทั้งที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ จากการศึกษาผลการตรวจการได้ยินของผู้ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีดังนี้

Charakorn [3] ศึกษาการได้ยินของนักกีฬายิงปืนในสโมสรยิงปืน จำนวน 91 คน พบว่า จุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดเกิดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ และมีการได้ยินเสื่อมในหูขวา มากกว่าหูซ้าย



หาวรุมพล [12] ศึกษาการไต่ขึ้นในครุฝึกสอนยิงปืน ของกรมการรักษาดินแดน จำนวน 115 คน โดยตรวจการไต่ขึ้นที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ พบว่า มีจุดเชื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิรท์

Salmivalli [13] ศึกษาการไต่ขึ้นของบุคคลากรในกองทัพที่ทำงานในหน่วยงานต่างๆ จำนวน 422 คน พบว่า มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 57.2 (241 คน) ลักษณะผลการตรวจการไต่ขึ้น เป็นแบบมีจุดตกหนึ่งแห่ง พบร้อยละ 75.5 มีการไต่ขึ้นเสื่อมที่ความถี่สูง ร้อยละ 13.8 และแบบมีจุดตกหลายแห่ง พบร้อยละ 10.7 โดยหูขวาเสียมากกว่าหูซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับการไต่ขึ้นในสองหูมีความแตกต่างกันน้อย

Taylor and William [7] ศึกษาการไต่ขึ้นของนักยิงปืน ในสโมสรยิงปืน จำนวน 103 คน พบว่า มีการไต่ขึ้นเสื่อมที่ความถี่สูงโดยไม่รู้ตัว ร้อยละ 56.31 (58 คน) เมื่อเปรียบเทียบระดับการไต่ขึ้นของนักยิงปืนกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยยิงปืน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 3000-8000 เฮิรท์ สำหรับผู้ที่มีการไต่ขึ้นเสื่อม มีระดับการไต่ขึ้นที่หูซ้ายเร็วกว่าหูขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Keim [52] ศึกษาการไต่ขึ้นของทหารอเมริกันที่ประจำอยู่ในประเทศฟิลิปปินส์ จำนวน 14 คน ซึ่งได้รับเสียงปืนในระยะเวลา 6 เดือน มีทหารใช้ปืน M.16 13 คน ใช้ปืนพก .38 3 คน ใช้ปืน revolver อย่างเดียว 1 คน ผลการศึกษา พบว่า จุดเชื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุด คือความถี่ 6000 เฮิรท์ เมื่อทำการตรวจการไต่ขึ้นก่อนและหลังยิงปืน 10 สัปดาห์ พบว่า ระดับการไต่ขึ้นมีการเปลี่ยนแปลง การไต่ขึ้นเฉลี่ยหูขวา 13 เดซิเบล และหูซ้าย 30 เดซิเบล

Lipscomb [64] ทำการศึกษานักศึกษาเข้าใหม่ของมหาวิทยาลัย Tenesse ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 2769 คน โดยตรวจการไต่ขึ้นที่ความถี่ 2000-6000 เฮิรท์ พบว่า จุดที่มีการเชื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุด คือ 6000 เฮิรท์ ทั้งในปีแรก และปีต่อมาที่ได้ทำการศึกษา

Alberti et al. [65] ศึกษาการไต่ขึ้นของผู้ป่วย ที่มีการไต่ขึ้นผิดปกติจากการทำงาน 1873 คน พบว่า มีการไต่ขึ้นเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหู คือ มีระดับการไต่ขึ้นในสองหูต่างกันมากกว่า 15 เดซิเบล ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 เฮิรท์ ร้อยละ 15 (281 คน) ในกลุ่มผู้มีการไต่ขึ้นเสื่อมนี้ มีการไต่ขึ้นเสื่อมจากเสียงดังรบกวน ร้อยละ 5.2 (97 คน)

Chung et al. [66] ศึกษาการได้ยินของคนงานที่ได้รับเสียงดังจากการประกอบอาชีพ จำนวน 29953 คน ทุกคนที่ประวัติมีปัญหา หรือปีนต้น หรือทั้งสองชนิด และไม่ใช้เครื่องป้องกันเสียง ผลการศึกษา พบว่า การยิงปืนทำให้เกิดการได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 200-8000 เฮิรตซ์ ในผู้มีประวัติยิงปืนนาน 10 ปี หรือมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป ส่วนผู้มีประวัติยิงปืนน้อยกว่า 10 ปี มีการได้ยินเสื่อมไม่เท่ากันทั้งสองหูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ เท่านั้น

Dempsey [67] ศึกษาการได้ยินของคนงานโรงงานอุตสาหกรรม 76 คน ที่ได้รับเสียงดังจากการทำงาน พบว่า มีประสาทรับฟังเสียงผิดปกติ (Sensorineural Hearing Loss) ร้อยละ 69.74 (53 คน) มีการได้ยินเสื่อมเฉพาะที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ร้อยละ 14.47 (11 คน) มีค่าเฉลี่ยการได้ยิน 36 เดซิเบล

Ylikoski [8] ศึกษาผลการตรวจการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ ที่มีการได้ยินเสื่อมในช่วงรับราชการ จำนวน 361 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี พบว่า มีการได้ยินเสื่อมในช่วงความถี่สูงกว่า 2000 เฮิรตซ์ ประมาณร้อยละ 75 มีการได้ยินเสื่อมในช่วงความถี่ของเสียงพูดด้วย ร้อยละ 25 ระดับการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปเริ่มที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ พบร้อยละ 8 ที่ความถี่ 2000 เฮิรตซ์พบร้อยละ 49 ที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ พบร้อยละ 19 และที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ พบร้อยละ 6

Man and Naggan [68] ศึกษาลักษณะของเสียงรบกวนในหูของผู้ป่วยลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง 102 คน พบว่า มีการเสียการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ร้อยละ 76

10 การศึกษาเสียงรบกวนในหู

เสียงที่ดังในหูที่ทราบจากความรู้สึกของผู้นั้น ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอก ในผู้มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง มักพบเสียงรบกวนในหูแบบ 'กริ่งๆ' (Ringing) ในบางรายอาจได้ยินเสียง 'ซู่ๆ' (Rushing) หรือเสียงแบบอื่นๆ

Prasansuk et al. [69] ได้ศึกษาลักษณะของเสียงรบกวนในหูในผู้ป่วย 69 ราย (ชาย 40, หญิง 29) ที่เข้ารับการรักษาในหน่วยโสตประสาท ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล พบว่าเสียง "ซู่ๆ" เป็นเสียงที่พบมากที่สุดของคนไทย ในขณะที่เสียง "กริ่งๆ" พบน้อยกว่า

Man and Naggan [68] ศึกษาลักษณะของเสียงรบกวนในหูในผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Acoustic Trauma) 102 คน อายุ 18-35 ปี วัดความถี่ และความดังในหู โดยใช้ Matching Technique ของหูที่ละข้าง โดยอีกข้างจะให้เสียงที่มีความถี่ หรือความดัง จนกระทั่งผู้ป่วยบอกว่า มีความถี่หรือความดังเท่ากันกับเสียงรบกวนในหู พบว่า ผู้มีเสียงรบกวนในหูเป็นเสียงความถี่ 4000-8000 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นเสียงสูง และมีความดังเฉลี่ย 70 เดซิเบล

Prasansuk et al. [69] พบลักษณะเสียงรบกวนในหู ในผู้ป่วยของโรงพยาบาล ศิริราช 69 ราย เป็นแบบ "เสียงดังติดต่อกัน" มี 49 ราย ซึ่งมากกว่า "เสียงดังเป็นระยะๆ" มี 15 ราย นอกนั้นเป็นแบบ "เสียงดังเป็นบางครั้ง" เสียงรบกวนในหูนี้ สร้างความรบกวนให้ผู้ป่วยถึง 54 ราย

Man and Naggan [68] พบว่า ผู้ป่วยลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง 102 คน มีเสียงรบกวนในหู 81 คน ดังในหูข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง

Chung et al. [70] ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเสียงดังในหู พบว่า คนงานที่ได้รับเสียงดังเฉลี่ย 85 เดซิเบล(A) หรือมากกว่า เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จำนวน 30000 คน ได้รับการตรวจการได้ยิน และตอบแบบสอบถามทุกคน พบว่า เกิดเสียงรบกวนในหูของหูข้างเดียว และทั้งสองข้าง ร้อยละ 6.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเสียงรบกวนในหู คือ การเสียการได้ยิน ส่วนเพศ อายุ หูข้างไหน การสูบบุหรี่ และการยิงปืน มีความสัมพันธ์กับการเกิดเสียงรบกวนในหู ทางอ้อม พบว่า การมีเสียงรบกวนในหูข้างเดียว สัมพันธ์กับหูข้างที่มีการเสียการได้ยินมากกว่า ทั้งการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่สูง (3000, 4000 และ 6000 เฮิรตซ์) และการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ต่ำ (500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์)

Cahani et al. [71] ศึกษาผู้ป่วยที่มีเสียงรบกวนในหูรบกวน 62 คน อายุ 19-42 ปี ผู้ป่วยที่มีการเสียการได้ยินที่หูข้างขวามากกว่า พบเสียงรบกวนในหูข้างขวา แต่ถ้ามีการเสียการ

ไคฮินที่หูข้างซ้ายมากกว่า พบมีเสียงรบกวนในหูทั้งสองข้าง หรือหูข้างขวาดังกล่าว เขาได้อ้างถึง Milding Goodey ไว้ว่าเสียงดังในหูเป็นสถานะ Hyperexcitable ใน Auditory Pathway เกิดจากขบวนการ Deafferentization หลังจากคอยเคลียถูกทำลาย Cahani et al. ได้อธิบายไว้ว่า เมื่อคอยเคลียข้างขวาถูกทำลาย เสียงที่ไคฮินจะผ่านไปยังสมองซีกซ้ายซึ่งมีการตอบสนองระดับสูงต่อ Hyperexcitable Activity มากกว่า เมื่อเกิดมีคอยเคลียซ้ายถูกทำลาย Hyperexcitable Activity ส่วนมากจะผ่านไปยังสมองซีกขวา และจะได้รับการตอบสนองระดับต่ำกว่า สมองซีกซ้ายจะได้รับการตอบสนองระดับสูง

11 การป้องกันการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

เป็นที่ทราบกันว่า ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงเป็นโรคที่รักษาไม่หายด้วยการกินยาหรือการผ่าตัด [7] จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันโดยการลด หรือควบคุมระดับเสียง แบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ 1) ลดระดับเสียงที่ผลิตจากแหล่งกำเนิดเสียง 2) ลดระดับเสียงที่ผ่านไปสู่อากาศสู่ผู้ฟัง โดยสร้างตัวกั้นเสียงระหว่างบริเวณที่ทำงานกับแหล่งกำเนิดเสียง หรือทำงานในห้องเก็บเสียงหรือเพิ่มระยะทางระหว่าง แหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียง และ 3) ควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียง ทำได้ 2 วิธี คือ จำกัดเวลาการทำงานที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังได้น้อยลง อีกวิธีหนึ่ง คือ ลดโอกาสที่จะสัมผัสเสียงดังนั้นโดยการใส่เครื่องป้องกันเสียงส่วนบุคคล [27] ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันเสียง [12,72]

เครื่องป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นระหว่างเสียงดังกับหูชั้นใน แต่ไม่สามารถป้องกันหูชั้นในจากการใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงได้ทั้งหมด เพราะพลังงานเสียงสามารถผ่านเข้าหูชั้นในได้ 3 ทาง คือ 1) ทางการสั่นสะเทือนของกระดูกและเนื้อเยื่อของกระดูกศีรษะ (Bone Conduction) เข้าสู่หูชั้นใน 2) ผ่านทางการสั่นสะเทือนของอุปกรณ์ป้องกันเสียงเอง ซึ่งทำให้เกิดเสียงในช่องหู และ 3) ผ่านทางส่วนที่รั่วของอุปกรณ์ป้องกันเสียง และรอบๆของอุปกรณ์ป้องกันเสียงจากการใส่ไม่พอดี [27]

ได้มีผู้ศึกษาเรื่องการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงต่อผลการไคฮินไว้ ดังนี้

Ogden [10] ศึกษาการไคฮินของครูฝึกยิงปืนและนักเรียนที่ยิงปืนนาน 1-14 เดือน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง มีการไคฮินเสื่อมลง ที่ความถี่สูง 3-9 เดซิเบล

(2000–11000 เฮิรท์) ภายหลังการฝึกเป็นเวลาเพียง 6 สัปดาห์ ส่วนนักเรียน กลุ่มที่ใส่ อุปกรณ์ป้องกันเสียง ระดับการได้ยินจะไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Keim [52] กล่าวว่า ไม่มีผู้ใดที่ยิงปืนโดยไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงแล้วไม่มีการเสื่อม การได้ยิน หรือไม่มีอาการทางหู

การป้องกันเสียง อาจทำได้โดยใช้ชนิดอุดเข้าไปในช่องหู (Earplug) ชนิดครอบใบหู ทั้งหมด (Earmuff) และชนิดครอบใบหูและศีรษะ (Helmet) [27, 73, 74] โดยอาศัยหลักการ นำเสียงจากภายนอกเข้าสู่หูชั้นใน ซึ่งมีอยู่ 2 ทางคือ การนำเสียงทางอากาศ (Air Conduction) เสียงจะผ่านเข้าทางช่องหูผ่านหูชั้นกลางเข้าสู่หูชั้นใน และการนำเสียงทางกระดูก (Bone Conduction) เสียงเข้าสู่หูชั้นในได้โดยตรง โดยผ่านทางกระดูกศีรษะตามปกติ การนำเสียง ทางกระดูกต้องใช้พลังงานเสียงมากกว่าการนำเสียงทางอากาศ ดังนั้น เสียงที่เข้าสู่หูชั้นในทาง อากาศจึงทำอันตรายต่อประสาทรับเสียงได้เร็วกว่า วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันมิให้เสียงทำอันตราย ต่อประสาทหู คือการป้องกันการนำเสียงทั้งทางอากาศและทางกระดูกร่วมกัน [75]

ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพในการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียง ไว้ดังนี้

ทัพเกษตร และถวิล [74] ได้ทำการทดลองสมรรถภาพในการป้องกันเสียง โดยใช้ บุคคลที่ได้รับการตรวจหู จากแพทย์ หู คอ จมูก แล้วว่าหูปกติมาทำการศึกษา โดยให้อุดช่องหู ด้วยวัสดุต่างๆ ที่นิยมใช้ในเมืองไทย และทดสอบการได้ยินของเครื่องตรวจการได้ยิน วัดการได้ยิน ที่ความถี่ 250–8000 เฮิรท์ แล้วนำค่าความไวของการได้ยินเสียงที่ตรวจได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย พบว่า กระดาษทิชชูและดินน้ำมัน พอใช้ในการป้องกันเสียงได้ คือ สามารถลดเสียงที่ความถี่ 500–2000 เฮิรท์ ดินน้ำมัน พอใช้ในการป้องกันเสียงได้ คือ สามารถลดเสียงที่ความถี่ 500–2000 เฮิรท์ ได้ 32.3 และ 35.97 เดซิเบล ลดเสียงที่ความถี่ 2000–8000 เฮิรท์ ได้ 43.5 และ 40.89 เดซิเบล ยางอุดหูชนิดไม่มีปีกและมีปีก ป้องกันเสียงได้ดี สามารถลดเสียงที่ความถี่ 500–2000 เฮิรท์ ได้ 36.66 และ 37.64 เดซิเบล ลดเสียงที่ความถี่ 2000–8000 เฮิรท์ ได้ 46 และ 49 เดซิเบล ปลอกกระสุนปืน สามารถลดเสียงได้ดีที่สุดที่ความถี่ 500–2000 เฮิรท์ ได้ 60.00 เดซิเบล และที่ความถี่ 2000–8000 เฮิรท์ ลดเสียงได้ 59.17 เดซิเบล ส่วนลำโพงธรรมดา ลดเสียงได้ เลวที่สุดที่ความถี่ 500–2000 เฮิรท์ ลดเสียงได้ 29.44 เดซิเบล และที่ความถี่ 2000–8000 เฮิรท์ ลดเสียงได้ 39.54 เดซิเบล

ชัยกิตติภรณ์ และ มนต์เทวัญ [73] ศึกษาประสิทธิภาพในการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดอุดเข้าไปในช่องหู พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การลดเสียงได้ 6-8 เดซิเบล สำหรับหูที่ฟังเสียงได้ 20 เดซิเบล และยางอุดหู ลดเสียงได้ 18-25 เดซิเบล ส่วนชนิดครอบใบหู ลดเสียงได้ 30-40 เดซิเบล

हारचुमल [75] ได้ทำการศึกษาศักยภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียง 6 ชนิด ทั้งชนิดที่ผลิตสำเร็จจากต่างประเทศ และชนิดที่ทำขึ้นเอง โดยทดสอบกับคนหูปกติ จำนวน 100 หู ในช่วง 7 ความถี่ ตั้งแต่ 125-8000 เฮิรตซ์ ผลปรากฏว่า อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดมีปีกที่ทำขึ้นเอง จากสารประเภทซิลิโคนสามารถลดเสียงได้ดีที่สุด 33.17-48.17 เดซิเบล โดยเฉพาะ ลดเสียงที่มีความถี่สูงตั้งแต่ 2000 เฮิรตซ์ ขึ้นไป ได้ดีกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ แต่สารประเภทซิลิโคนค่อนข้างแข็ง ทำให้ผู้ใช้รู้สึกระคายเคืองช่องหู ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรใช้สารประเภทยางนิ่มแทน ส่วนอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดอื่น มีประสิทธิภาพลดเสียงรองลงมาตามลำดับ ได้แก่ ชนิด mold ใหญ่ ชนิด mold เล็ก ชนิดฟองน้ำ ชนิดโฟมหุ้มพลาสติก และชนิด plug ยาง

Guild [5] พบว่าอุปกรณ์ป้องกันเสียง โดยเฉพาะที่อุดหู (Ear Plug) สามารถลดเสียงได้ในช่วง 20-40 เดซิเบล เมื่อได้รับเสียงดังที่มีความถี่สูง ควรใช้ที่อุดหูและที่ครอบหู (Ear Muffs) ร่วมกัน เขายังได้ศึกษาที่กองทัพอากาศ Wright and Patterson พบว่า ที่อุดหู สามารถลดเสียงได้ 30-39 เดซิเบล ที่ครอบหู ลดเสียงได้ 30-45 เดซิเบล ถ้าใช้ที่อุดหูและที่ครอบหูร่วมกัน จะสามารถลดเสียงที่ความถี่ 2000 เฮิรตซ์ ลงได้ 40 เดซิเบล ที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ ลดลงได้ 60 เดซิเบล

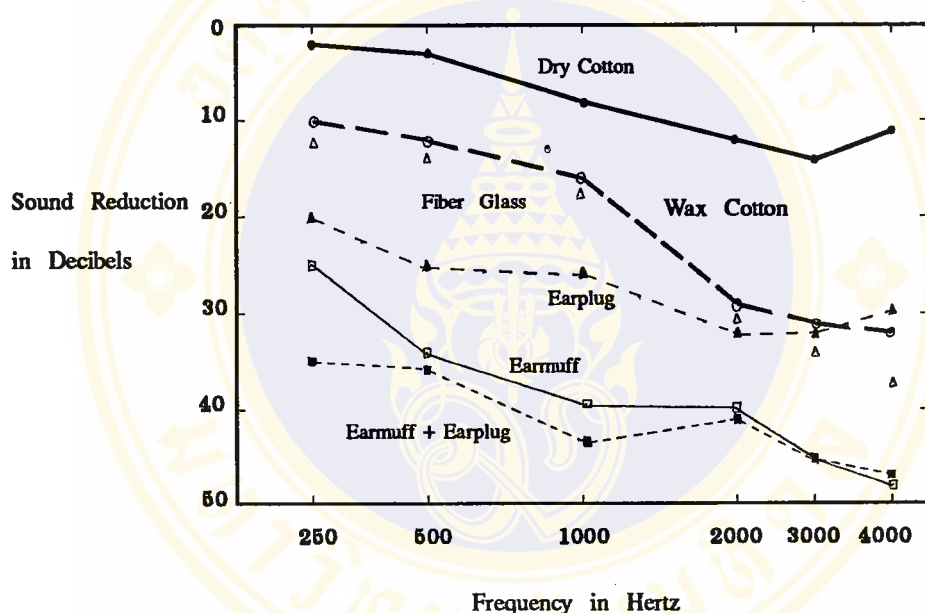
Taylor and Williams [7] พบว่า อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหูลดเสียงได้ 15 เดซิเบล ที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ และลดเสียงได้ 25 เดซิเบล ที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ ความถี่สูงขึ้นไปจะลดเสียงได้ดีขึ้น

Pfander [48] ศึกษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดครอบใบหู ชนิดต่างๆ พบว่า ลดเสียง Impulse ได้ 15-45 เดซิเบล

Cianci et al. [50] ศึกษาประสิทธิภาพในการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดต่างๆ ที่ความถี่ 250-4000 เฮิรตซ์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การลดเสียงได้น้อยที่สุด คือ 3.14 เดซิเบล สำหรับหูที่ฟังเสียง

ลดเสียงได้ 10-32 เดซิเบล ยางอุดหูลดเสียงได้ 11-30 เดซิเบล และชนิดครอบใบหูภายในเป็นของเหลว ลดเสียงได้มากที่สุด คือ 28-47 เดซิเบล

Melnick [27] กล่าวถึง การศึกษาของเขาที่ลงในวารสาร Occup Health Nurs (1969) ในการศึกษาประสิทธิภาพการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดต่างๆ (ดังแสดงในรูปที่ 10) พบว่า ลำไส้ธรรมชาติ ลดเสียงได้น้อยที่สุดส่วนการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหู ร่วมกับชนิดครอบใบหูจะได้ผลดีกว่าใช้ชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างเดียว



รูปที่ 10 แสดงประสิทธิภาพการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียง

(ที่มา: Melnick W. Industrial Hearing Conservation. In: Hand book of Clinical Audiology. Edited by Katz J. Baltimore: William & Wilkins, 1985: 739)

Ylikoski [8] ศึกษาการลดเสียงอาวษชนิดต่างๆ ของอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดครอบใบหู พบว่า สามารถลดเสียงปืนพก ได้ดี คือ 30 เดซิเบล ลดเสียงปืนยาวได้ดีปานกลาง คือ 16-18 เดซิเบล ลดเสียงปืนใหญ่ได้เลวมาก คือ 4 เดซิเบล ซึ่งความแตกต่าง เกิดจากพลังงานเสียงของปืนที่มีความถี่ต่างกัน

จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่ยิงปืน มักไม่นิยมใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง [7, 34] เพราะเห็นว่าไม่จำเป็น ไม่ทราบที่มาของเสียง ไม่สะดวกสบาย ชอบฟังเสียงปืน [3] กลัวจะถูกว่าขาดความเข้มแข็ง อดทน และขาดความเป็นลูกผู้ชาย บางคนไม่ชอบ เพราะทำให้ได้ยินเสียงปืนเบาลง ทำให้ไม่สนุกเท่าที่ควร [74] ทำให้ไม่สะดวกสบายเป็นอุปสรรคในการพูดคุยสื่อสาร การสวมใส่ไม่พอดี หรือไม่เข้ากับรูปศีรษะ เพราะความรำคาญ [7]

การที่ยิงปืนบางคนไม่นิยมใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง เพราะคิดว่าจะเป็นอุปสรรคในการพูดคุยสื่อสารนั้น สำหรับทหารจะไม่เกิดความลำบากในการฟังคำสั่งแต่อย่างใด เนื่องจากอุปกรณ์ป้องกันเสียงบางชนิด (ชนิดมีปีก) มีประสิทธิภาพในการลดเสียงที่มีความถี่สูง ตั้งแต่ 2000 เฮิรตซ์ขึ้นไปได้ดีกว่า เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 2000 เฮิรตซ์ ซึ่งเสียงพูดของมนุษย์มีความถี่ในช่วง 500-2000 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นช่วงความถี่ที่อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดนี้ลดเสียงได้ไม่เกิน 30 เดซิเบล และอีกประการหนึ่ง การออกคำสั่งของทหารมักใช้เสียงดัง ซึ่งบางครั้งอาจดังได้ถึง 80 เดซิเบล [76] ดังนั้น อุปกรณ์ป้องกันเสียงจะลดความดังของเสียงจากการออกคำสั่งลดลงเหลือประมาณ 50 เดซิเบล ซึ่งเป็นความดังขนาดเสียงพูดสนทนาทั่วไป คนที่ประสาทหูปกติและใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงจึงได้ยินและเข้าใจคำสั่งได้อย่างสบาย

บทที่ 8 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าทุกคน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2532 ทุกชั้นปี ตั้งแต่ ชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 1223 นาย ที่ได้รับการฝึกภาคสนามครบตามหลักสูตรที่โรงเรียนกำหนดตามชั้นปีที่ศึกษาอยู่

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากรทั้งหมด แต่เนื่องจากมีนักเรียนนายร้อยที่ถูกปลด 2 นาย พักการศึกษา 5 นาย ลาป่วย 3 นาย และผู้มีการเสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss) 1 นาย ผู้มีการเสียการได้ยินแบบผสม (Mixed Hearing Loss) 1 นาย และมีการเสียการได้ยินแบบแกล้งทำ (Malingering Hearing Loss) 1 นาย จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการได้ยินเสื่อมจากเสียงครั้งนี้ 1210 นาย (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ชั้นปี	ประชากร จำนวน	ลาพัก/ลาป่วย ถูกปลด	ตัวอย่างที่ตรวจ				ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา การได้ยินเสื่อมจากเสียง
			จำนวน	CHL	Mixed	Mal	
1	201	7	194	-	-	-	194
2	218	-	218	-	-	-	218
3	179	1	178	1	1	1	175
4	323	-	323	-	-	-	323
5	302	2	300	-	-	-	300
รวม	1223	10	1213	1	1	1	1210

หมายเหตุ CHL - การเสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss)
Mixed - การเสียการได้ยินแบบผสม (Mixed Hearing Loss)
Mal - การเสียการได้ยินแบบแกล้งทำ (Malingering Hearing Loss)

เครื่องมือ

1 ห้องตรวจการได้ยิน

ใช้ห้องสมุดของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ซึ่งเป็นห้องเงียบติดเครื่องปรับอากาศ มีเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม (Ambient Noise) ระหว่าง 35-40 เดซิเบล(A)

2 เครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer) ใช้เครื่องตรวจวัดการได้ยิน 4 เครื่อง คือ

2.1 Damplex AS 67 1 เครื่อง ใช้หูฟังชนิด TDH 39

2.2 Peters AP 32/S 1 เครื่อง ใช้หูฟังชนิด TDH 39

2.3 Maico 20 1 เครื่อง ใช้หูฟังชนิด TDH 49 P

2.4 Maico 40 1 เครื่อง ใช้หูฟังชนิด TDH 39

เครื่องตรวจการได้ยินทุกเครื่องได้ทำการปรับความเที่ยงตรง (Calibration) ให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน โดยใช้ค่ามาตรฐาน ANSI-1969 (American National Standard Institute) และการปรับความเที่ยงตรงได้กระทำก่อนตรวจวัดการได้ยิน 1 วัน

3 เครื่องตรวจการทำงานของหูชั้นกลาง (Impedance Audiometer)

เครื่องตรวจการทำงานของหูชั้นกลาง ใช้เพื่อยืนยันสภาพของหูชั้นกลาง เป็นเครื่องตรวจชนิด GSI 27 แบบอัตโนมัติ ทำการตรวจ 3 ชนิด ได้แก่ คุณภาพการทำงานของหูชั้นกลาง (Tympanogram) ความสามารถในการสั่นสะเทือนของเยื่อแก้วหู (Static Compliance) และการหดเกร็งตัวภายในกลัมนื้อหูชั้นกลาง (Acoustic Reflex)

4 เครื่องมือสำหรับโสต ศอ นาสิกแพทย์ ใช้ในการตรวจและส่องช่องหู

5 เครื่องวัดเสียง (Sound Level Meter)

ใช้เครื่องวัดเสียงของ Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision วัดความดังของเสียงรบกวน ในห้องที่ใช้ตรวจวัดการได้ยิน และวัดความดังจากเสียงอาวุธต่างๆ ที่นักเรียนนายร้อยใช้ในการฝึกภาคสนาม

6 แบบสำรวจสภาพการได้ยินเสียง แบ่งเป็น 6 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลประวัติครอบครัวและการเจ็บป่วยในอดีต

ส่วนที่ 3 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลประวัติเฉพาะเรื่องหูกับเสียงรบกวน

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลการตรวจวัดการได้ยิน และสรุปวินิจฉัยผล

ส่วนที่ 5 แบบสำรวจความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน มีทั้งหมด 10 ข้อ เกี่ยวกับ

ความรู้เรื่องกายวิภาคและสรีรวิทยาของหู	3 ข้อ (ข้อ 1-3)
อาการและการรักษา	3 ข้อ (ข้อ 4-6)
การป้องกัน	2 ข้อ (ข้อ 7-8)
ประสบการณ์	2 ข้อ (ข้อ 9-10)

ส่วนที่ 6 แบบสำรวจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

แบบสำรวจสภาพการได้ยินเสียงนี้ ได้ออกแบบโดยดัดแปลงจากแบบสอบถามที่ใช้ในการตรวจวัดการได้ยินในชุมชนของคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี โดยเพิ่มเติมส่วนประวัติเกี่ยวกับเรื่องหูกับเสียงรบกวน ให้เป็นไปตามหลักสูตรการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ของนักเรียนนายร้อย และเพิ่มแบบสำรวจความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน โดยมี รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ พูนพิศ อมาตยกุล ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตสัมผัสวิทยา (Audiology) เกี่ยวกับการได้ยินและความผิดปกติทางการได้ยิน เป็นผู้พิจารณาความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาเมื่อได้ทำการแก้ไขปรับปรุง และเห็นสมควร จึงนำมาใช้ศึกษาสภาพการได้ยินในครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนทหาร 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อยตำรวจ โดยมี ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เป็นเจ้าของโครงการ

สำหรับวิธีการเก็บข้อมูล ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยรองศาสตราจารย์ นายแพทย์ พูนพิศ อมาตยกุล ได้เสนอโครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย ต่อผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า เพื่อขอเก็บข้อมูลได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่าง วันที่ 10-11 สิงหาคม 2532 และวันที่ 20 กันยายน 2532 เวลา 08.00-21.00 น. ณ ห้องสมุด โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ซึ่งวันเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่นักเรียนนายร้อยว่างจากการศึกษา การตรวจวัดการได้ยินครั้งนี้ กระทำหลังจากการฝึกภาคสนาม ในเดือนมีนาคม เป็นเวลา 5-6 เดือน จึงคาดว่าผลตรวจการได้ยินที่ได้ จะไม่มีการเสียการได้ยินชนิดชั่วคราว (Temporary Threshold Shift) ร่วมด้วย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้ (ดังแสดงในรูปที่ 11)

1 นักเรียนนายร้อยได้รับคำอธิบายถึงวิธีการตรวจการได้ยิน และการปฏิบัติตนในขณะตรวจวัดการได้ยิน เนื่องจากกลุ่มประชากรมีจำนวนมากและไม่เคยได้รับการตรวจการได้ยินมาก่อน

2 นักเรียนนายร้อยตอบแบบสอบถาม

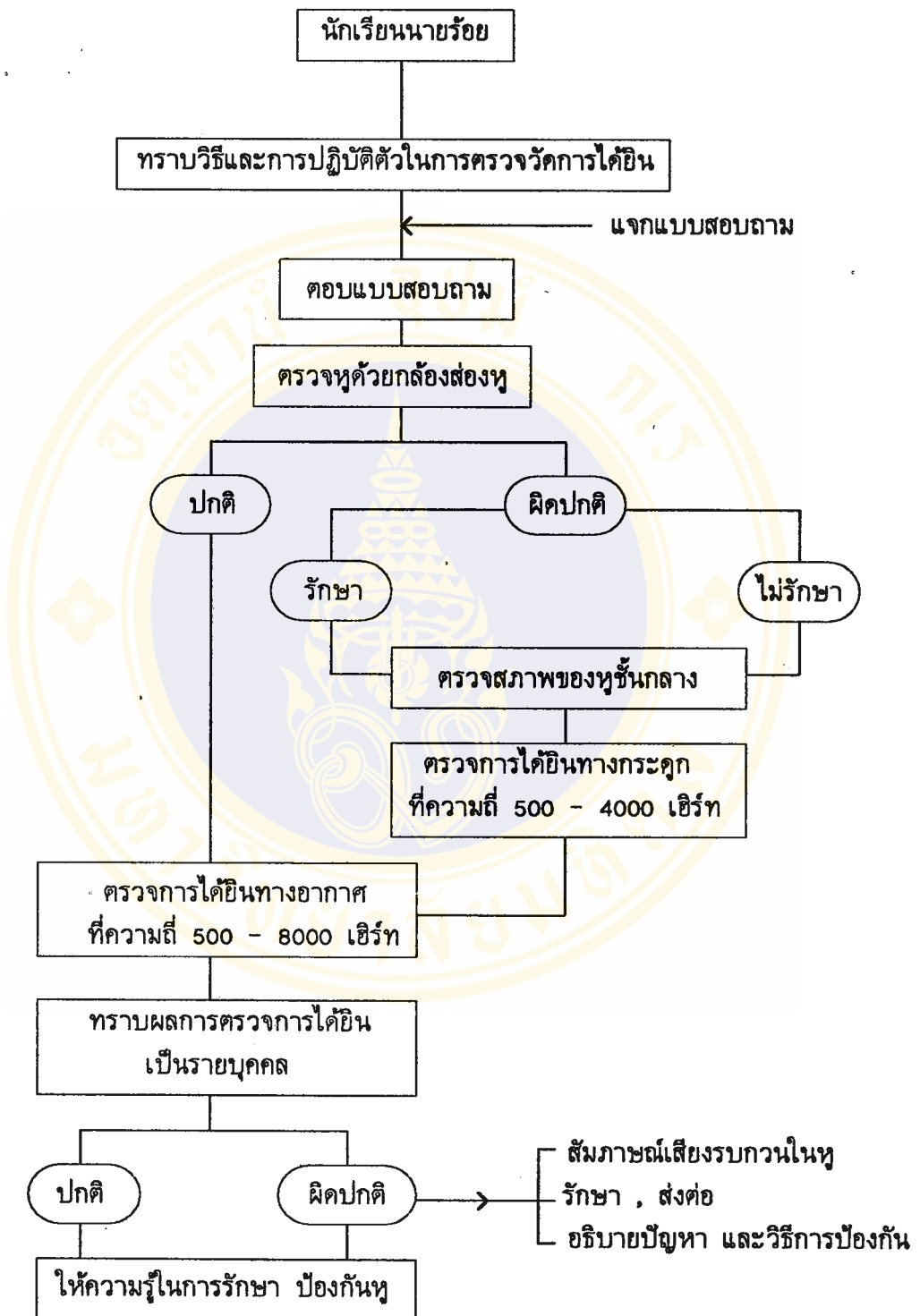
3 โสต ศอ นาสิกแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความชำนาญ และมีเทคนิคการตรวจเหมือนกัน ทำการตรวจหูนักเรียนนายร้อย ด้วยเครื่องมือส่องหู (Otoscope) เพื่อคุณภาพของหูชั้นนอกและเยื่อแก้วหู ถ้าผลการตรวจปกติ ให้ดำเนินการตรวจต่อในขั้นที่ 5 ถ้าพบว่าผิดปกติ เช่น มีขี้หูอุดตัน เยื่อแก้วหูอักเสบ หรือทะลุ ให้ตรวจในขั้นที่ 4 ก่อน

4 ตรวจสภาพของหูชั้นกลาง ด้วยเครื่องตรวจสภาพการทำงานของหูชั้นกลาง (Impedance Audiometer) โดยทำการตรวจ Tympanogram เพื่อคุณภาพระบบการทำงานของหูชั้นกลาง Static Compliance ดูความสามารถในการสั่นสะเทือนของเยื่อแก้วหู และตรวจ Acoustic Reflex เพื่อดูการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ Stapedius การตรวจจะกระทำโดย นักตรวจการได้ยินหรือผู้เชี่ยวชาญในการตรวจการได้ยิน

5 นักเรียนนายร้อยจะได้รับการตรวจการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ จากเครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer) ตรวจการนำเสียงทางอากาศที่ความถี่ 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรท์ ตามลำดับก่อน แล้วย้อนกลับมาตรวจที่ความถี่ 500 เฮิรท์ โดยใช้วิธีการปรับขึ้น (Ascending Technique) หรือ วิธีการปรับลง (Descending Technique) ครั้งละ 10 เดซิเบล ผลการตรวจ จะได้ระดับการได้ยินที่เบาที่สุดที่นักเรียนนายร้อยได้ยินแล้วยกนิ้วบอกได้ถูกต้อง 50 % ของจำนวนครั้งที่กระตุ้นเสียง ในแต่ละความถี่ (Threshold of Hearing) และการตรวจอาจจะใส่เสียงรบกวนทางอากาศในหูด้านตรงข้าม (Masking) เมื่อจำเป็น

สำหรับนักเรียนนายร้อยที่มีสภาพของหูชั้นกลางผิดปกติ จะทำการตรวจการนำเสียงทางกระดูกที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 เฮิรท์ ตามลำดับ และในกรณีจำเป็นอาจใส่เสียงรบกวนทางอากาศของหูด้านตรงข้าม (Masking) เมื่อจำเป็น

6 สรุปผลการตรวจ และแจ้งให้นักเรียนนายร้อยแต่ละนายทราบ ถ้าพบว่า มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะสัมภาษณ์เพิ่มเติมเกี่ยวกับอาการเสียงรบกวนในหู พร้อมทั้งอธิบายปัญหาและวิธีการป้องกันเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยหรือนักศึกษาปริญญาโท สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้เป็นอย่างดี เกี่ยวกับเรื่องของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ในกรณีที่พบความผิดปกติอย่างอื่น ถ้าสามารถรักษาได้ในขณะนั้น โสต ศอ นาสิกแพทย์ จะทำการรักษาให้ แต่ถ้าไม่สามารถรักษาได้ เนื่องจากขาดอุปกรณ์ หรือต้องใช้ระยะเวลาในการรักษาจะส่งไปรักษาต่อที่ โรงพยาบาลโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าหรือโรงพยาบาลที่เหมาะสมต่อไป



รูปที่ 11 แผนผังแสดงขั้นตอนวิธีการตรวจการไต่ขึ้น

การตรวจวัดเสียง

ตรวจวัดเสียงอาวูรที่นักเรียนนายร้อยใช้ในการฝึกภาคสนาม โดยทำการวัดความดังรวมสูงสุด (Peak Over All Intensity) ใช้สเกล A

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาลงรหัสและเก็บบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSSPC⁺

สถิติที่ใช้

- 1 ศึกษาลักษณะการกระจายของตัวแปรทุกตัว นำเสนอในรูปตาราง และกราฟ แสดงจำนวน ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี และความถี่เสียง ทดสอบด้วย Duncan Method
- 3 ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆกับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน โดยใช้สถิติ ไค-สแควร์ (Chi-square) เป็นสถิติวิเคราะห์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า แบ่งออกเป็น 7 หัวข้อ คือ 1) ข้อมูลแสดงลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 2) อุบัติการณ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง โรคหูอื่นๆ และเสียงรบกวนในหู 3) ผลการวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน 4) ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ กับการเกิดเสียงรบกวนในหู 5) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง 6) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสี่ยงของการได้ยิน 7) ระดับความดังของอาวุธที่ใช้ในการฝึกวิชาทหาร

1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ดังแสดงในตารางที่ 2)

อายุ นักเรียนนายร้อย มีอายุน้อยที่สุด 16 ปี อายุมากที่สุด 27 ปี มีอายุเฉลี่ย 21.29 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.76

จำนวนนักเรียนนายร้อยต่อชั้นปี นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 16.03 ชั้นปีที่ 2 ร้อยละ 18.02 ชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 14.46 ชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 26.69 และชั้นปีที่ 5 ร้อยละ 24.80

ภาวะการเสี่ยงต่อการได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน แบ่งเป็น

ได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อย ที่เคยมีประวัติได้รับเสียงดังมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 62.31 และไม่มีประวัติรับเสียงดังมาก่อน อีกร้อยละ 37.69

ได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.27 และไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน อีกร้อยละ 22.73

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ไม่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 86.45 เคยเรียนในโรงเรียนนายสิบทหารบกมาก่อน มีเพียงร้อยละ 13.55 ในจำนวนนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบมาจากเหล่าต่างๆ ตามลำดับ

คังนี้ เหล้าทหารราบ ร้อยละ 29.27 เหล้าทหารช่าง ร้อยละ 14.02 เหล้าทหารปืนใหญ่ ร้อยละ 8.53 เหล้าทหารม้า ร้อยละ 7.93 เหล้าทหารสรรพาวุธ ร้อยละ 6.70 เหล้าทหารแพทย์ ร้อยละ 5.49 เหล้าทหารแผนที่ ร้อยละ 4.88 เหล้าทหารสื่อสาร ทหารขนส่ง ทหารพลาริการ และ ทหารการเงิน แต่ละเหล่า ร้อยละ 4.27 เหล้าทหารการสัตว์ ร้อยละ 3.05 เหล้าทหารสารวัตร ร้อยละ 2.44 และ ทหารเรือ ร้อยละ 0.61

ความรู้เรื่องทุกับเสียงรบกวน นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องทุกับเสียงรบกวน ปานกลาง คือ ร้อยละ 53.31 มีความรู้น้อย ร้อยละ 45.12 และมีความรู้ดี ร้อยละ 1.57 ทั้งนี้ โดยวัดจากการตอบแบบสอบถามที่ให้ทำทุกนาย

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง นักเรียนนายร้อย จำนวน 768 นาย ที่ได้ทำการสำรวจ การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ส่วนใหญ่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง คือ ร้อยละ 94.27 มีเพียงส่วนน้อย ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง คือ ร้อยละ 5.73

ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียง นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง นิยมใช้ นิ้วมืออุดหู ร้อยละ 18.52 รองลงมา ใช้สำลีธรรมดา ร้อยละ 12.65 ใช้กระดาษทิชชู ร้อยละ 13.31 ใช้ปลอกกระสุนปืน ร้อยละ 11.54 ใช้ยางอุดช่องหูชนิดมีปีก ร้อยละ 10.85 วัสดุอุดช่องหูชนิด ฟองน้ำ ร้อยละ 4.65 ที่ไม่นิยมใช้ คือ ยางอุดช่องหูชนิดไม่มีปีก ร้อยละ 2.60 สำลีชุบวาสลีน ร้อยละ 1.99 คินน้ำมัน ร้อยละ 1.33 และอื่นๆ ร้อยละ 1.30 สำหรับชนิดครอบศีรษะ (Helmet) บังคับใช้ทุกนายในขณะขับรถถัง

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยจำแนกตามลักษณะทั่วไป

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
น้อยที่สุด	16	
มากที่สุด	27	
ค่าเฉลี่ย	21.29	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.76	

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยจำแนกตามลักษณะทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
ชั้นปี		
1	194	16.03
2	218	18.02
3	175	14.46
4	325	26.69
5	300	24.80
รวม	1210	100.00
ภาวะการเสี่ยงต่อการได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน		
ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย		
ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึก	754	62.31
ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึก	456	37.69
รวม	1210	100.00
ได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายร้อย		
ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึก	935	77.27
ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึก	275	22.73
รวม	1210	100.00
ประวัติการเรียนโรงเรียนทหารแห่งอื่นก่อนมาอยู่ จปร.		
เคยเรียน	164	13.55
ไม่เคยเรียน	1046	86.45
รวม	1210	100.00
เหล่าทหารของผู้ที่มาจากโรงเรียนทหารแห่งอื่นก่อนมาอยู่ จปร.		
ทหารราบ	48	29.27
ทหารช่าง	23	14.02
ทหารปืนใหญ่	14	8.53

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยจำแนกตามลักษณะทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
ทหารม้า	13	7.93
ทหารสรรพาวุธ	11	6.70
ทหารแพทย์	9	5.49
ทหารแผนที่	8	4.88
ทหารสื่อสาร	7	4.27
ทหารขนส่ง	7	4.27
ทหารพลาริการ	7	4.27
ทหารการเงิน	7	4.27
ทหารการสัตว์	5	3.05
ทหารสารวัตร	4	2.44
ทหารทหารเรือ	1	0.61
รวม	164	100.00
ความรู้เรื่องทูกับเสียงรบกวน		
ความรู้ดี	19	1.57
ความรู้ปานกลาง	645	53.31
ความรู้น้อย	546	45.12
รวม	1210	100.00
การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง		
เคยใช้	724	94.27
ไม่เคยใช้	44	5.73
รวม	768	100.00
ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่นักเรียนนายร้อยใช้ (ตอบได้หลายข้อ)		
ที่ครอบศีรษะ (บังคับใช้ขณะขับรถถัง)	768	21.26
นิ้วมือ	669	18.52
กระดาดศีรษะ	481	13.31

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยจำแนกตามลักษณะทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
ตำสัีธรรมคา	457	12.65
ปลอกกระสุนปืน	417	11.54
ยางอุดช่องหูชนิดมีปีก	392	10.85
วัสดุอุดช่องหูชนิดพองน้ำ	168	4.65
ยางอุดช่องหูชนิดไม่มีปีก	94	2.60
ตำสัีชুবวาสลิน	72	1.99
ดินน้ำมัน	48	1.33
อื่น ๆ (เช่น ใบไม้, เศษไม้, โฟม)	47	1.30
รวม	3613	100.00

2 ปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง โรคหูอื่นๆ และ เสียงรบกวนในหู

นักเรียนนายร้อยที่ได้รับการตรวจการได้ยินทั้งหมด จำนวน 1213 นาย พบว่า มีการได้ยินปกติทุกความถี่ของเสียงที่วัด (500-8000 เฮิรท์) ร้อยละ 80.79 มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 18.97 เสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (มีหูชั้นกลางผิดปกติ) ร้อยละ 0.08 เสียการได้ยินแบบผสม ร้อยละ 0.08 และเสียการได้ยินแบบแกล้งทำ ร้อยละ 0.08 (ดังแสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผลการตรวจการได้ยินของประชากรที่ทำการตรวจวัด

ผลการตรวจการได้ยิน	จำนวน	ร้อยละ
การได้ยินปกติทุกความถี่	980	80.79
ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง	230	18.97
เสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย	1	0.08
เสียการได้ยินแบบผสม	1	0.08
เสียการได้ยินแบบแกล้งทำ	1	0.08
รวม	1213	100.00

นักเรียนนายร้อยที่มีผลการตรวจการได้ยิน แบบลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 230 นายนี้ (ร้อยละ 18.97) พบว่าส่วนใหญ่เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) คือ ร้อยละ 96.96 สำหรับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noised-Induced Hearing Loss) มีเพียงร้อยละ 3.04 (ดังแสดงในตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายร้อย
จำแนกตามชนิด

ชนิดของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง	จำนวน	ร้อยละ
โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง	7	3.04
ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	223	96.96
รวม	230	100.00

นักเรียนนายร้อยที่ตรวจพบว่ามีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 230 นายนี้ พบว่า มีเสียงรบกวนในหู (Tinnitus) จำนวน 95 นาย (ร้อยละ 41.30) ไม่มีเสียงรบกวนในหู จำนวน 135 นาย (ร้อยละ 58.70) (ดังแสดงในตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงแบบ
มีเสียงรบกวนในหูและไม่มีเสียงรบกวนในหู จำแนกตามหูขวา หูซ้าย และทั้งสองหู

ลักษณะประสาทหูเสื่อม จากเสียง	หูขวา		หูซ้าย		สองหู		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีเสียงรบกวนในหู	17	34.69	34	45.33	44	41.51	95	41.30
ไม่มีเสียงรบกวนในหู	32	65.31	41	54.67	62	58.49	135	58.70
รวม	49	100.00	75	100.00	106	100.00	230	100.00

สำหรับนักเรียนนายร้อยที่ตรวจพบว่า มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และพบว่า มีเสียงรบกวนในหู จำนวน 95 นาย นี้ พบว่า

ผู้ที่หูขวา มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงร่วมกับมีเสียงรบกวนในหู จำนวน 17 นาย มีเสียงรบกวนในหูขวา ร้อยละ 70.59 หูซ้าย ร้อยละ 11.76 สองหู ร้อยละ 17.65

ผู้ที่หูซ้าย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงร่วมกับมีเสียงรบกวนในหู จำนวน 30 นาย มีเสียงรบกวนในหูขวา ร้อยละ 3.33 หูซ้าย ร้อยละ 93.34 สองหู ร้อยละ 3.33

ผู้ที่ทั้งสองหู มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงร่วมกับมีเสียงรบกวนในหู จำนวน 48 นาย มีเสียงรบกวนในหูขวา ร้อยละ 8.33 หูซ้าย ร้อยละ 8.33 สองหู ร้อยละ 83.34 (ดังแสดงในตารางที่ 6)

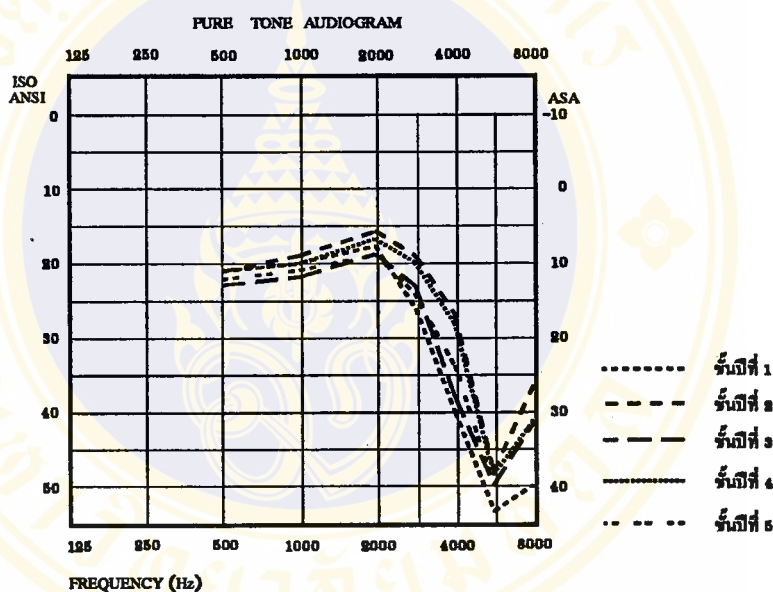
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เปรียบเทียบกับการเกิดเสียงรบกวนในหู จำแนกตามหูขวา หูซ้าย และทั้งสองหู

หูข้างที่มีประสาทหูเสื่อม จากเสียง	มีเสียงรบกวนในหู						รวม	
	หูขวา		หูซ้าย		สองหู			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หูขวา	12	70.59	2	11.76	3	17.65	17	100.00
หูซ้าย	1	3.33	28	93.34	1	3.33	30	100.00
สองหู	4	8.33	4	8.33	40	83.34	48	100.00

8 ผลการวิเคราะห์การตรวจการได้ยิน

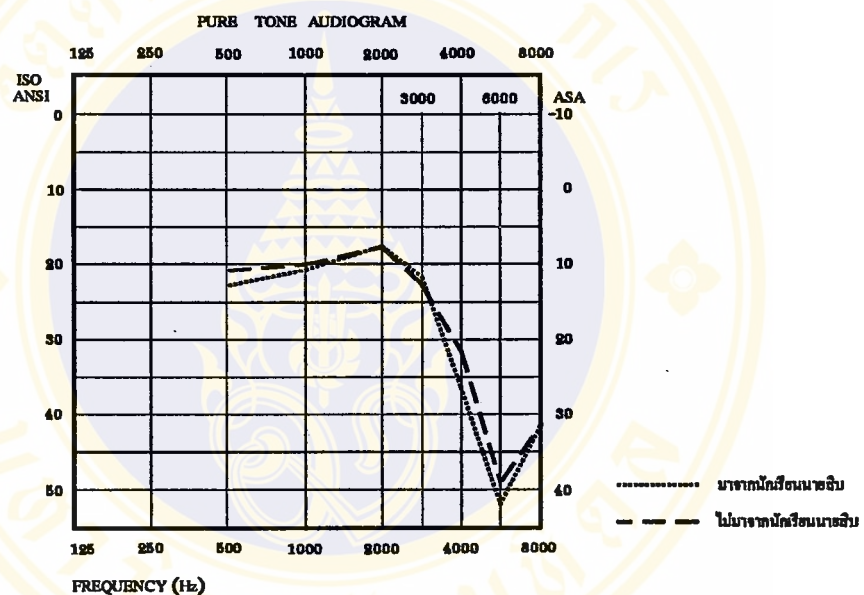
8.1 ระดับการเสียการได้ยิน

เมื่อนำระดับการเสียการได้ยินของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 230 นาย (460 หู) มีหูที่มีการได้ยินเสื่อมทั้งหมด จำนวน 335 หู เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย แต่ละความถี่ที่ 500-8000 เฮิรตซ์ ได้ลักษณะผลการตรวจการได้ยินเปรียบเทียบกัน 5 ชั้นปี เป็นแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (ดังแสดงในรูปที่ 12)



รูปที่ 12 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง แต่ละความถี่ ที่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี 1-5

สำหรับนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 230 นายนี้ (460 หู) เมื่อคิดเป็นจำนวนหูที่มีความผิดปกติได้ 335 หู เป็นนักเรียนนายร้อย ที่มาจากนักเรียนนายสิบ จำนวน 45 นาย มีหูที่มีการเสื่อมการได้ยิน จำนวน 71 หู และไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ จำนวน 185 นาย มีหูที่มีการเสื่อมการได้ยินจำนวน 264 หู นำมาเปรียบ เทียบระดับการเสียการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบ และนักเรียนนายร้อย ที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ ทุกความถี่ที่ 500-8000 เฮิรท์ ได้ลักษณะผลการตรวจการได้ยินเป็นแบบประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ดังแสดงในรูปที่ 13)



รูปที่ 13 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนที่มาจากนักเรียนนายสิบและที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ แต่ละความถี่ที่ 500-8000 เฮิรท์

เมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง แบบของ Wisuthipat [20] แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) จำนวน 223 นาย โดยไม่คำนึงถึงการได้ยินแบบ โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ 1) แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู (Bilateral Sensorineural Hearing Loss, R1) พบ 52 นาย หรือร้อยละ 23.32 2) แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว (Unilateral Noise-Induced Hearing Loss, R2) พบ 82 นาย หรือร้อยละ 36.77 3) แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู (Bilateral High Frequency Hearing Loss, R3) พบ 23 นาย หรือร้อยละ 10.31 4) แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงเพียงหูเดียว (Unilateral High Frequency Hearing Loss, R4) พบ 41 นาย หรือร้อยละ 18.39 5) แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูหนึ่ง และอีกหูหนึ่งเสียการได้ยินที่ความถี่สูง (Unilateral Noise-Induced Hearing Loss and Unilateral High Frequency Hearing Loss, R5) พบ 25 นาย หรือร้อยละ 11.21 เห็นได้ว่า พบลักษณะ R2 มากที่สุด คือ ร้อยละ 36.77 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) แบ่งตามลักษณะ R1, R2, R3, R4 และ R5

ลักษณะกราฟการได้ยิน	จำนวน	ร้อยละ
R1	52	23.32
R2	82	36.77
R3	23	10.31
R4	41	18.39
R5	25	11.21
รวม	223	100.00

R1 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู

R2 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว

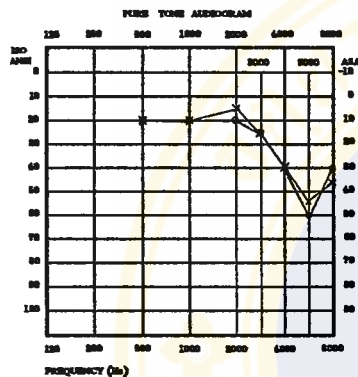
R3 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู

R4 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงเพียงหูเดียว

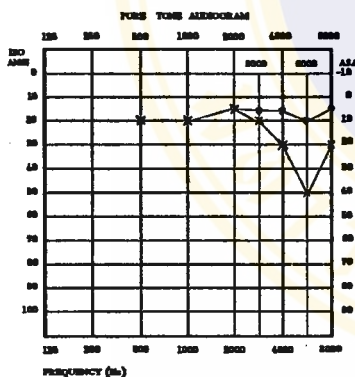
R5 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูหนึ่งและ อีกหูหนึ่งเสียการได้ยินที่ความถี่สูง

(ดูรายละเอียดการจัดแบ่งตามรูปที่ 5 หน้า 10)

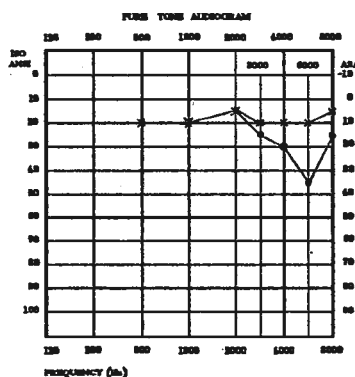
เมื่อพิจารณาผลการตรวจการได้ยินของนักเรียนนายร้อยที่มีความผิดปกติแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) ตามแบบ Wisuthipat [20] ทั้ง 5 กลุ่ม คือ R1, R2, R3, R4 และ R5 เนื่องจากกลุ่ม R2 และ R4 เป็นความผิดปกติของการได้ยินของหูข้างเดียว จึงได้แบ่งการได้ยินที่หูซ้าย และหูขวา เป็นกลุ่ม LR2, LR4 และ RR2 และ RR4 ตามลำดับ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยการได้ยินที่ความถี่ต่างๆ ของนักเรียนนายร้อยทั้ง 5 ชั้นปี แล้วนำมาสร้างกราฟการได้ยิน (ดังแสดงในรูปที่ 14)



R1 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู
(Bilateral Sensorineural Hearing Loss)

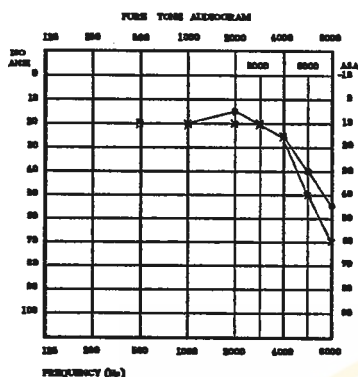


LR2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูซ้าย
(Left Noise-Induced Hearing Loss)

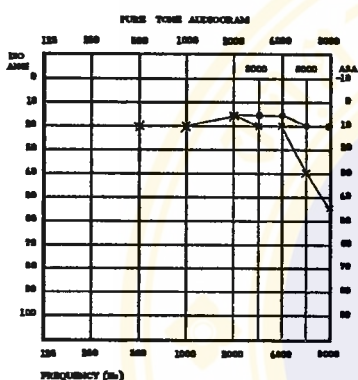


RR2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูขวา
(Right Noise-Induced Hearing Loss)

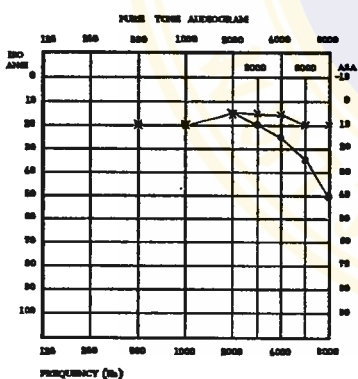
รูปที่ 14 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีการได้ยินแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) จำแนกตามแบบ R1, LR2, RR2, R3, LR4, RR4 และ R5



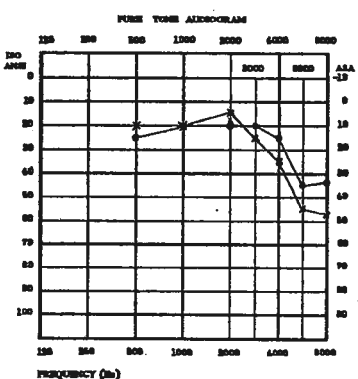
R3 เสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู
(Bilateral High Frequency Hearing Loss)



LR4 เสียการได้ยินที่ความถี่สูงหูซ้าย
(Left High Frequency Hearing Loss)



RR4 เสียการได้ยินที่ความถี่สูงหูขวา
(Right High Frequency Hearing Loss)



R5 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูหนึ่งและ
อีกหูหนึ่งเสียการได้ยินที่ความถี่สูง
(Unilateral Noise-Induced Hearing Loss
and Unilateral High Frequency Hearing Loss)

รูปที่ 14 ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีการได้ยินแบบประสาทหู

เริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered Hearing Loss) จำแนกตามแบบ

R1, LR2, RR2, R3, LR4, RR4 และ R5 (ต่อ)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของระดับการได้ยินทุกความถี่ ตั้งแต่ 500-8000 เฮิรท์ ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงแต่ละชั้นปี โดยจำแนกเป็นจำนวนหูได้ 335 หู พบว่า ชั้นปีที่ 1 มีผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 29 หู มีระดับการได้ยินเฉลี่ยต่ำกว่าชั้นปีอื่นๆ คือ 32.56 เดซิเบล รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 49 หู มีระดับการได้ยินเฉลี่ย 30.95 เดซิเบล ชั้นปีที่ 5 จำนวน 118 หู มีระดับการได้ยินเฉลี่ย 30.36 เดซิเบล ชั้นปีที่ 4 จำนวน 94 หู มีระดับการได้ยินเฉลี่ย 28.15 เดซิเบล และชั้นปีที่ 2 จำนวน 45 หู มีระดับการได้ยินเฉลี่ย 26.78 เดซิเบล (ดังแสดงในตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการได้ยิน(เดซิเบล) ของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ จำแนกตามชั้นปี

ความถี่	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	รวม
ชั้นปี (N)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)
1 (29)	20.86 (4.24)	20.17 (3.89)	18.28 (9.85)	25.52 (14.35)	40.17 (17.50)	53.10 (20.33)	49.83 (16.98)	32.56 (14.84)
2 (45)	21.33 (4.05)	19.11 (4.30)	15.89 (5.57)	19.22 (6.48)	27.33 (14.21)	47.78 (19.35)	36.78 (21.48)	26.78 (11.59)
3 (49)	22.55 (3.08)	22.14 (3.68)	18.98 (4.21)	22.96 (8.60)	37.96 (22.34)	49.69 (22.99)	42.35 (21.12)	30.95 (12.15)
4 (94)	21.38 (3.91)	19.73 (4.30)	16.81 (5.81)	20.32 (8.26)	28.40 (14.61)	48.62 (18.84)	41.76 (20.05)	28.15 (12.32)
5 (118)	21.91 (3.26)	20.81 (5.70)	18.73 (9.04)	24.45 (14.00)	33.90 (20.41)	50.38 (19.90)	42.37 (22.05)	30.36 (12.18)
รวม (335)	21.69 (3.64)	20.42 (4.80)	17.81 (7.35)	22.46 (11.23)	32.61 (18.65)	49.67 (19.99)	42.09 (20.99)	29.76 (12.50)

เมื่อนำระดับการไต่ยืนเฉลี่ยของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ทั้ง 5 ชั้นปี มาวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับการไต่ยืนของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1-5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$) (ดังแสดงในตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการไต่ยืนเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนก ตามชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean of Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่าง 5 ชั้นปี	4	6774.832	1693.708	5.177	0.000 *
ภายในแต่ละชั้นปี	2340	765318.515	327.059		
รวม	2344	772093.348			

* $P < 0.00$

แล้วทำการทดสอบด้วยวิธี Duncan จากผลการเปรียบเทียบระดับการไต่ยืนเฉลี่ยของแต่ละชั้นปี พบว่า ชั้นปีที่ 1, 3 และ 5 มีระดับการไต่ยืนเฉลี่ยสูงกว่า ชั้นปีที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ดังแสดงในตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบระดับการไต่ยืนเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี (เรียงตามค่าเฉลี่ยการไต่ยืน)

ชั้นปี	ระดับการไต่ยืนเฉลี่ย	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างชั้นปีที่				
		2	4	5	3	1
2	26.78					
4	28.15					
5	30.36	3.58*	2.21*			
3	30.95	4.17*	2.80*			
1	32.56	5.78*	4.41*			

* $P < 0.05$

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของระดับการได้ยินทุกความถี่ ตั้งแต่ 500-8000 เฮิรท์ ของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบ และไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ จะเห็นว่า ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบต่ำกว่า ระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อย ที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ คือ 30.61 และ 29.25 เดซิเบล (ดังแสดงในตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการได้ยิน (เดซิเบล) ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มาจากนักเรียนนายสิบและที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์

ความถี่	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	รวม
กลุ่มนร. (N)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)
มาจากนส. (71)	22.68 (3.26)	20.85 (3.87)	17.68 (4.84)	22.18 (9.05)	36.06 (18.73)	52.39 (19.98)	42.47 (19.73)	30.61 (13.17)
ไม่มาจากนส. (264)	21.42 (3.70)	20.30 (5.02)	17.84 (7.90)	22.54 (11.76)	31.69 (18.56)	48.94 (19.96)	41.99 (21.35)	29.25 (12.06)
รวม (335)	21.69 (3.64)	20.42 (4.80)	17.81 (7.35)	22.46 (11.23)	32.61 (18.65)	49.67 (19.99)	42.09 (20.99)	29.11 (11.49)

เมื่อนำระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบ กับนักเรียนนายร้อยที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ ไม่แตกต่างกัน (ดังแสดงในตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่มาจากนักเรียนนายสิบและไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean of Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่างกลุ่มทั้งสอง	1	733.564	733.564	2.228	0.136
ภายในแต่ละกลุ่ม	2343	771359.783	329.219		
รวม	2344	772093.348			

3.2 ความถี่ที่มีการไต่ขึ้นเสื่อมมากที่สุด

เมื่อทำการศึกษา ความถี่ที่มีการเสื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุด จากผลตรวจการไต่ขึ้นของนักเรียน นายร้อยที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 230 นาย คิดเป็นจำนวนหูที่มีลักษณะผิดปกติ จำนวน 335 หู ตั้งแต่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ เมื่อพิจารณาเฉพาะความถี่ที่มีการเสื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุดเพียงจุดเดียว มีจำนวน 288 หู (47 หู มีการเสื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุดมากกว่า 1 จุด) พบว่า มีการเสื่อมการไต่ขึ้นมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ คิดเป็นร้อยละ 58.68 รองลงมา คือ ที่ความถี่ 8000 เฮิรท์ ร้อยละ 27.78 ความถี่ 4000 เฮิรท์ ร้อยละ 10.76 ความถี่ 3000 เฮิรท์ ร้อยละ 2.78 ส่วนที่ความถี่ 500-2000 เฮิรท์ ไม่พบการไต่ขึ้นเสื่อมมากที่สุด (ดังแสดงในตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีการไต่ขึ้นเสื่อมมากที่สุด จากผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามความถี่

ความถี่	ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง	
	จำนวน (หู)	ร้อยละ
500	0	0.00
1000	0	0.00
2000	0	0.00
3000	8	2.78
4000	31	10.76
6000	169	58.68
8000	80	27.78
รวม	288	100.00

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมแต่ละความถี่ ของนักเรียนที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ทุกชั้นปี จำนวน 335 หู ตั้งแต่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ พบว่า ระดับการไต่ขึ้นเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ มีค่าสูงสุด คือ 49.67 เดซิเบล รองลงไป คือ ที่ความถี่ 8000 เฮิรท์ และ 4000 เฮิรท์ ซึ่งมีระดับการไต่ขึ้นเฉลี่ย 42.09 และ 32.61 เดซิเบล ที่ความถี่ 500-3000 เฮิรท์ มีระดับการไต่ขึ้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (ดังแสดงในตารางที่ 8)

เมื่อนำระดับการได้ยินเฉลี่ยแต่ละความถี่ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) พบว่า ระดับการได้ยินเฉลี่ยแต่ละความถี่ของนักเรียน นายร้อย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$) (ดังแสดงในตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับการได้ยินเฉลี่ยแต่ละความถี่ ของนักเรียน นายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิรตซ์ จำแนกตามชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean of Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่าง 7 ความถี่	6	303133.348	50522.225	251.879	0.000*
ภายในแต่ละความถี่	2338	468960.000	200.582		
รวม	2344	772093.348			

* $P < 0.00$

แล้วทำการทดสอบด้วยวิธี Duncan เปรียบเทียบระดับการไถยีนเฉลี่ย ที่ความถี่ต่าง ๆ (ดังแสดงในตารางที่ 15) พบว่า

ระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 เฮิร์ต สูงกว่าระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่อื่นๆทุกความถี่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 8000 เฮิร์ต สูงกว่าระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 500-4000 เฮิร์ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 4000 เฮิร์ต สูงกว่าระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 500-3000 เฮิร์ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 3000 เฮิร์ต สูงกว่าระดับการไถยีนเฉลี่ยที่ความถี่ 2000 เฮิร์ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบระดับการไถยีนเฉลี่ยแต่ละความถี่ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะ

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิร์ต (เรียงตามค่าเฉลี่ยการไถยีน)

ความถี่ (เฮิร์ต)	ระดับการไถยีน		ความแตกต่างวิกฤตระหว่างความถี่					
	เฉลี่ย	2000	1000	500	3000	4000	8000	6000
2000	17.81							
1000	20.42	2.61 [*]						
500	21.69	3.88 [*]						
3000	22.46	4.65 [*]						
4000	32.61	14.80 [*]	12.19 [*]	10.92 [*]	10.15 [*]			
8000	42.09	24.28 [*]	21.67 [*]	20.40 [*]	19.63 [*]	9.48 [*]		
6000	49.67	31.86 [*]	29.25 [*]	27.98 [*]	27.21 [*]	17.06 [*]	7.58 [*]	

^{*} $P < 0.05$

3.3 ระดับความเสื่อมของการได้ยิน

เมื่อนำผลการได้ยิน ของนักเรียนที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มาแบ่งระดับ ความรุนแรงออกเป็น 4 ระดับ ตามแบบของ Man et al. [21] พบว่า มีผู้มีลักษณะประสาท หูเสื่อมจากเสียงระดับ 1 มากที่สุด คือ ร้อยละ 74.92 รองลงมาคือ ระดับ 2 คือ ร้อยละ 19.70 ระดับ 3 ร้อยละ 4.48 และระดับ 4 พบน้อยมากคือ ร้อยละ 0.90 (ดังแสดงในตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามระดับความเสื่อมของการได้ยินเป็นจำนวนหู

ระดับความเสื่อมของการได้ยิน	จำนวน (หู)	ร้อยละ
ระดับ 1	251	74.92
ระดับ 2	66	19.70
ระดับ 3	15	4.48
ระดับ 4	3	0.90
รวม	335	100.00

(ดูรายละเอียดการแบ่ง ตามรูปที่ 6 หน้า 11)

4 ความสัมพันธ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ กับการเกิดเสียงรบกวนในหู

นักเรียนนายร้อยที่ตรวจพบว่ามีลักษณะประสาทหูเสื่อมชนิดต่างๆ จำนวน 230 นาย คือ โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง และชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R1, R2, R3, R4 และ R5 (ตามการแบ่งของ Wisuthipat) พบว่าแบบ R3 เกิดเสียงรบกวนในหูมากที่สุด คือ ร้อยละ 73.91 รองลงมาคือ โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 57.14 แบบ R1 ร้อยละ 48.08 แบบ R4 ร้อยละ 43.90 แบบ R5 ร้อยละ 36.00 และแบบ R2 ร้อยละ 26.83 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ชนิดของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมีความสัมพันธ์กับการเกิดเสียงรบกวนในหู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังแสดงในตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 จำนวนและร้อยละของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ กับการเกิดเสียงรบกวนในหู

ลักษณะการได้ยิน	มีเสียงรบกวนในหู		ไม่มีเสียงรบกวนในหู		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
Noise	4	57.14	3	42.86	7	100.00
R1	25	48.08	27	51.92	52	100.00
R2	22	26.83	60	73.17	82	100.00
R3	17	73.91	6	26.09	23	100.00
R4	18	43.90	23	56.10	41	100.00
R5	9	36.00	16	64.00	16	100.00

$$X^2 = 19.287 \quad df = 5 \quad P\text{-Value} = .001^*$$

Noise โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

R1 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู

R2 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว

R3 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู

R4 แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงเพียงหูเดียว

R5 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูหนึ่งและ

อีกหูหนึ่งเสียการได้ยินที่ความถี่สูง

5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

(ดังแสดงในตารางที่ 18)

ชั้นปี นักเรียนนายร้อยทั้ง 5 ชั้นปี จำนวน 1210 นาย ชั้นปีที่ 5 มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากที่สุด คือ ร้อยละ 26.33 รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 21.05 ชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 20.00 ชั้นปีที่ 2 ร้อยละ 14.68 และชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 9.79 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านชั้นปี มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$)

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน

ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อย จำนวน 1210 นาย ที่มีประวัติการได้รับเสียงดัง มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 20.95 ไม่มีประวัติได้รับเสียงดัง มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 15.79 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ขณะเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อยจำนวน 1210 นาย ที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 19.68 ไม่ได้รับเสียงดังมีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 16.73 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น นักเรียนนายร้อยที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (นักเรียนนายสิบ) จำนวน 164 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 27.44 ไม่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 17.69 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$)

เหล่าทหาร นักเรียนนายร้อยที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (นักเรียนนายสิบ) จำนวน 164 นายนี้ พบว่า มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 45 นาย มาจากเหล่าทหารปืนใหญ่จำนวน 14 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากที่สุด คือ ร้อยละ 50.00 เหล่าทหารม้า

จำนวน 13 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงรบกวน คือ ร้อยละ 30.77 เหล่าทหารราบ จำนวน 48 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 27.08 เหล่าทหารอื่นๆ จำนวน 50 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 24.24 และเหล่าทหารช่าง จำนวน 23 นาย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 27.08 แม้ว่าจะเห็นความแตกต่างเป็นแนวโน้มว่า ผู้ที่มาจากนักเรียนนายสิบเหล่าทหารปืนใหญ่มีโอกาสหูเสื่อมมากกว่าก็ตาม เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยเหล่าทหาร ไม่มีความสัมพันธ์กับเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามในนักเรียนนายร้อย จำนวน 1210 นาย ผู้มีความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนดี มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 31.58 ผู้มีความรู้ปานกลาง มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 19.69 และผู้มีความรู้น้อย มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 17.77 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง นักเรียนนายร้อยที่ทำการสำรวจการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง จำนวน 768 นาย พบว่า ผู้ที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 17.13 ผู้ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 20.45 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ปัจจัย	การได้ยินปกติ		ประสาทหูเสื่อมจากเสียง		χ^2	P-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	df	
จันปี (N=1210)						
1	175	90.21	19	9.79	22.138	0.000*
2	186	85.32	32	14.68	df=4	
3	140	80.00	35	20.00		
4	255	78.95	68	21.05		
5	224	74.67	76	26.33		

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดลักษณะประสาธน์เสื่อมจากเสียง (ต่อ)

ปัจจัย	การได้ยินปกติ		ประสาธน์เสื่อมจากเสียง		χ^2	P-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	df	
การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน						
ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย (N=1210)						
ได้รับเสียงดัง	596	79.05	158	20.95	4.595	0.707
ไม่ได้รับเสียงดัง	384	84.21	72	15.79	df-1	
ขณะเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย (N=1210)						
ได้รับเสียงดัง	751	80.32	184	19.68	1.019	0.313
ไม่ได้รับเสียงดัง	229	83.27	46	16.73	df-1	
ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (N=1210)						
เคยเรียน	119	72.56	45	27.44	7.950	0.004**
ไม่เคยเรียน	861	82.31	185	17.69	df-1	
เหล่าทหาร (N=164)						
ทหารราบ	35	72.92	13	27.08	4.369	0.358
ทหารม้า	9	69.23	4	30.77	df-4	
ทหารปืนใหญ่	7	50.00	7	50.00		
ทหารช่าง	18	78.26	5	21.74		
เหล่าอื่นๆ	50	75.76	16	24.24		
ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน (N=1210)						
ดี	13	68.42	6	31.58	2.693	0.260
ปานกลาง	518	80.31	127	19.69	df-2	
น้อย	449	82.23	97	17.77		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง (N=768)						
เคยใช้	600	82.87	124	17.13	0.130	0.718
ไม่เคยใช้	35	79.55	9	20.45	df-1	

* $P < 0.00$

** $P < 0.005$

8 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการไคยีน

(ดังแสดงในตารางที่ 19)

ชั้นปี นักเรียนนายร้อยทั้งหมด 5 ชั้นปี จำนวน 1210 นาย คิดเป็นจำนวนหู 2420 หู นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 5 มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 และ ระดับ 2-4 มากที่สุด คือ ร้อยละ 14.17 และร้อยละ 5.5. รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 11.92 และร้อยละ 2.63 ชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 9.71 และร้อยละ 4.29 ชั้นปีที่ 2 ร้อยละ 8.03 และร้อยละ 2.29 ชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 5.15 และร้อยละ 2.32 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านชั้นปี มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการไคยีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$)

การได้รับเสียงนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน

ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อยจำนวน 1210 นาย คิดเป็นจำนวน 2420 หู ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 11.47 และระดับ 2-4 ร้อยละ 3.98 ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 8.55 และระดับ 2-4 ร้อยละ 2.63 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการไคยีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ขณะเป็นนักเรียนนายร้อย นักเรียนนายร้อย จำนวน 1210 นาย คิดเป็นจำนวน 2420 หู ที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 10.91 และระดับ 2-4 ร้อยละ 3.58 ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 8.55 และระดับ 2-4 ร้อยละ 3.09 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการไคยีน

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น นักเรียนนายร้อย จำนวน 164 นาย คิดเป็นจำนวน 328 หู ที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (นักเรียนนายสิบ) มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 57.78 และระดับ 2-4 ร้อยละ 21.11 ไม่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น มีระดับความเสื่อมของการไคยีนระดับ 1 ร้อยละ 8.54 และระดับ 2-4 ร้อยละ 2.79 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการไคยีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.00$)

เหล้าทหาร นักเรียนนายร้อยที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (นักเรียนนายสิบ) จำนวน 164 นาย คิดเป็นจำนวน 328 หูนี้ มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 71 หู เหล้าทหารราบที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 19 หู มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 15.63 และระดับ 2-4 ร้อยละ 4.17 เหล้าทหารปืนใหญ่ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 10 หู มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 17.86 ระดับ 2-4 ร้อยละ 17.86 เหล้าทหารช่างที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 8 หู มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 15.22 และระดับ 2-4 ร้อยละ 2.17 เหล้าทหารม้าที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 5 หู มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 11.54 และระดับ 2-4 ร้อยละ 7.69 และเหล้าทหารอื่นๆ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวน 29 หู มีระดับความเสื่อมของการได้ยิน ระดับ 1 ร้อยละ 16.67 ระดับ 2-4 ร้อยละ 5.30 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยเหล้าทหาร ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามในนักเรียนนายร้อย จำนวน 1210 นาย คิดเป็นจำนวน 2420 หู ผู้ที่มีความรู้ดีในเรื่องหูกับเสียงรบกวน มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 13.16 และระดับ 2-4 ร้อยละ 10.52 ผู้ที่มีความรู้ปานกลาง มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 10.62 และ ระดับ 2-4 ร้อยละ 4.03 ผู้มีความรู้ น้อยมีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 9.98 และระดับ 2-4 ร้อยละ 2.56 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง นักเรียนนายร้อยที่ทำการสำรวจการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง จำนวน 768 นาย คิดเป็นจำนวนหู 1536 หูนั้น นักเรียนนายร้อยที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 ร้อยละ 9.05 และระดับ 2-4 ร้อยละ 3.04 ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงมีระดับความเสื่อมของการได้ยิน ระดับ 1 ร้อยละ 14.77 และระดับ 2-4 ร้อยละ 3.41 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการไถ่เงิน

ปัจจัย	การไต่เงินปกติ		ระดับความเสื่อมของการไต่เงิน				x ²	P-value
			ระดับ 1		ระดับ 2-4			
	จำนวน(หุ)	ร้อยละ	จำนวน(หุ)	ร้อยละ	จำนวน(หุ)	ร้อยละ	df	
ชั้นปี (N=2420)								
1	359	92.53	20	5.15	9	2.32	39.636	0.000"
2	391	89.68	35	8.03	10	2.29	df=8	
3	301	86.00	34	9.71	15	4.29		
4	552	85.45	77	11.92	17	2.63		
5	482	80.33	85	14.17	33	5.50		
การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน								
ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย (N=2420)								
ได้รับเสียงดัง	1275	84.55	173	11.47	60	3.98	8.843	0.012""
ไม่ได้รับเสียงดัง	810	88.82	78	8.55	24	2.63	df=2	
ขณะเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย (N=2420)								
ได้รับเสียงดัง	1599	85.51	204	10.91	67	3.58	2.988	0.224
ไม่ได้รับเสียงดัง	486	88.36	47	8.55	17	3.09	df=2	
ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น (N=2420)								
เคยเรียน	19	21.11	52	57.78	19	21.11	332.241	0.000"
ไม่เคยเรียน	2066	88.67	199	8.54	65	2.79	df=2	
เหล่าทหาร (N=328)								
ทหารราบ	77	80.20	15	15.63	4	4.17	10.053	0.261
ทหารม้า	21	80.77	3	11.54	2	7.69	df=8	
ทหารปืนใหญ่	18	64.28	5	17.86	5	17.86		
ทหารช่าง	38	82.61	7	15.22	1	2.17		
เหล่าอื่นๆ	103	78.03	22	16.67	7	5.30		

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน (ต่อ)

ปัจจัย	ระดับความเสื่อมของการได้ยิน						x ²	P-value
	การได้ยินปกติ		ระดับ 1		ระดับ 2-4			
	จำนวน(หุ)	ร้อยละ	จำนวน(หุ)	ร้อยละ	จำนวน(หุ)	ร้อยละ		
df								
ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน (N=2420)								
ดี	29	76.32	5	13.16	4	10.52	10.462	0.033***
ปานกลาง	1101	85.35	137	10.62	52	4.03	df=4	
น้อย	955	87.46	109	9.98	28	2.56		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง (N=1536)								
เคยใช้	1273	87.91	131	9.05	44	3.04	3.290	0.193
ไม่เคยใช้	72	81.82	13	14.77	3	3.41	df=2	

* $P < 0.00$

** $P < 0.05$

7 ระดับความดังของอาวุธที่ใช้ในการฝึกวิชาทหาร

จากการศึกษาความดังของอาวุธต่างๆ ที่นักเรียนนายร้อยใช้ในการฝึกวิชาทหาร จากการวัดความดังรวมสูงสุด (Peak Sound Pressure Level) ได้ผลดังนี้ ปืนเล็กยาว มีความดัง 134-136 เดซิเบล ปืนสั้น มีความดัง 128 เดซิเบล ปืนกล มีความดัง 102-104 เดซิเบล ปืนใหญ่ มีความดัง 140* เดซิเบล เครื่องยิงลูกระเบิด มีความดัง 95-97 เดซิเบล รถถัง (ภายในรถ) มีความดัง 115-120 เดซิเบล และเครื่องบิน C-130 (ภายในเครื่อง) มีความดัง 98 เดซิเบล (ดังแสดงในตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ระดับความดังสูงสุด (Peak Sound Level) ของอาวุธที่ใช้ในการฝึกวิชาทหาร ของนักเรียนนายร้อย (เดซิเบล A)

ชนิด	ความดังเสียง (เดซิเบล A)
ปืนเล็กยาว M.16	134
ปืนเล็กยาว H.K.33	136
ปืนพกแบบ 86 (11 มม.)	128
ปืนกล M.60	104
ปืนกลแบบ 93 (ปืนกลรถถัง)	102
ปืนใหญ่ ขนาด 105 มม.	140*
ปืนใหญ่ ขนาด 155 มม.	140*
ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 40 มม. (40L60)	140*
ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 12.7 มม.	140*
เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 40 มม. (M.79)	95
เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 60 มม. (ค.60)	95
เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 81 มม. (ค.81)	97
รถถัง แบบ M.48 A5	120
รถถัง แบบ M.41	115
รถถังเบา 21 (สกอร์เปีย)	110
รถสายพานลำเลียงพล (M.113)	115
เครื่องบิน C-130	98

บทที่ 5

อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเรื่อง สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อยในครั้งนี้ นำมาอภิปรายสรุปผล และเสนอแนะ ได้ดังต่อไปนี้

1 ปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง และเสียงรบกวนในหู

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจวัดการได้ยินนักเรียนนายร้อย ชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 1210 นาย พบว่า มีปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 18.97 ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาของ Hepler, Moul and Gerhardt [15] ที่พบว่า ทหารหลายเหล่าของกองทัพอเมริกา ในปี ค.ศ.1975 มีการเสียการได้ยิน ร้อยละ 20-30 และได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาของ Walden, Prosek and Worthington [56] ที่พบว่า ทหารประจำการเหล่าต่างๆ มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 20-30 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Lahikainen and Salmivalli [58] ที่ศึกษาเรื่อง การได้ยินของทหารเกณฑ์ในประเทศฟินแลนด์และพบว่า มีการได้ยินเสื่อม ร้อยละ 15

การศึกษาปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ในนักเรียนนายร้อยครั้งนี้ ยังพบว่า ได้ผลต่ำกว่าการศึกษาของผู้อื่นอีกหลายท่าน เช่น หารชุมพล [12] ศึกษาการได้ยินของครูฝึกยิงปืนทหาร จำนวน 115 นาย ที่เคยเป็นครูฝึกยิงปืนมาไม่น้อยกว่า 1 ปี พบว่า มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง สูงถึง ร้อยละ 64.35 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูฝึกยิงปืนทหาร มีระยะเวลาในการรับเสียงดังมากกว่านักเรียนนายร้อย เพราะครูฝึกยิงปืนทุกคน ก่อนจะเลื่อนฐานะเป็นครูฝึกได้นั้น จะต้องผ่านการเป็นทหาร และได้รับการฝึกอย่างหนัก ในการใช้อาวุธทุกชนิดมาก่อน และในระหว่างที่เป็นครูฝึก ก็ยังคงได้รับเสียงดังจากอาวุธปืนและวัตถุระเบิดเกือบทุกวัน ซึ่งต่างกับนักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังเฉพาะการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติเฉพาะเวลาฝึกเท่านั้น

การศึกษาลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบว่า ปฏิบัติการของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่พบ ร้อยละ 18.97 ในจำนวนนี้มีนักเรียนนายร้อยประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (2000-8000 เฮิรท์) ร้อยละ 96.96 ส่วนชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบน้อยมากเพียงร้อยละ 3.04 เนื่องจาก นักเรียนนายร้อยได้รับการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติเพียงปีละ 1 ครั้ง ครั้งละประมาณ 60 วัน แต่การฝึกจะไม่ได้รับเสียงดังจากเสียงปืนและวัตถุระเบิดทุกวัน ดังนั้น การเสื่อมการได้ยิน

จึงเป็นเพียงระยะเริ่มต้น ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ Jerger and Jerger [26] ว่า ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงในระยะแรก จะเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงก่อน (3000-6000 เฮิรท์) แต่ถ้ายังกได้รับเสียงดังซ้ำๆต่อไปเป็นเวลานาน การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงจะเพิ่มมากขึ้น และขยายไปยังความถี่ข้างเคียง จนถึงช่วงความถี่ของเสียงพูด (500-2000 เฮิรท์)

เมื่อเปรียบเทียบสภาพการได้ยินเสียงของ นักเรียนนายร้อย กับนักเรียนนายเรืออากาศ ซึ่งได้ทำการวิจัยในเวลาใกล้เคียงกัน พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศ มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 10.25 ผลการศึกษาเปรียบเทียบครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า อุบัติการณ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายร้อยสูงกว่า นักเรียนนายเรืออากาศ เนื่องจาก การฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติของนักเรียนนายร้อย ได้รับเสียงดังจากอาวุธปืนและวัตถุระเบิดมากกว่า นักเรียนนายเรืออากาศทุกชั้นปี (ดังแสดงในตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 แสดงการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติของนักเรียนนายร้อย และนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	นักเรียนนายร้อย		นักเรียนนายเรืออากาศ	
	การปฏิบัติ	จำนวน	การปฏิบัติ	จำนวน
1	อาวุธประจำตัว 13 ครั้ง	40 นัด	ยิงปืน M.16	40 นัด
	ขว้างระเบิด	1 ลูก	ยิงปืน H.K.33	40 นัด
	ขว้างระเบิด(ลูกซ้อม)	1 ลูก		
	คูสาริตยิงปืนกล	2 ครั้ง	คูสาริตยิงปืนกล	2 ครั้ง
2	ยิงปืน M.16	160 นัด	ยิงปืน M.16	40 นัด
	ยิงปืน H.K.33	40 นัด	ยิงปืน H.K.33	40 นัด
	ยิงปืนกล M.60	100 นัด	ยิงปืนกล M.60	60 นัด
	เครื่องยิงลูกระเบิด M.79	1 นัด	เครื่องยิงลูกระเบิด M.79	3 นัด
	เครื่องยิงลูกระเบิด 60 มม.	1 นัด		
	เครื่องยิงลูกระเบิด 81 มม.	1 นัด		

ชั้นปี	นักเรียนนายร้อย		นักเรียนนายเรืออากาศ	
	การปฏิบัติ	จำนวน	การปฏิบัติ	จำนวน
3	ยิงปืนพก 11 มม.	20 นัด		
	ยิงปืนกลแบบ 93	50 นัด		
	ยิงปืนใหญ่ 105 มม.	1 นัด		
	อยู่ใกล้ที่ยิง	70 นัด		
	ยิงปืนใหญ่ 155 มม.	1 นัด		
	อยู่ใกล้ที่ยิง	70 นัด		
	จุดระเบิด TNT	10 ครั้ง		
	อยู่ใกล้ที่จุด	30 ครั้ง		
	ขว้างระเบิด	1 ลูก	ขว้างระเบิด(ลูกซ้อม)	1 ลูก
	ดูสถิติการยิง ประส.106 มม.	2 นัด	ดูสถิติยิงปืน	4 ครั้ง
	ยิงปดอ. 40 มม.	10 นัด	ยิงปืน M.16	40 นัด
	ยิงปดอ. 12.7 มม.	250 นัด	ยิงปืนกลแบบ 93	50 นัด
	ยิงปืน H.K.33	40 นัด		
	ยิงปืนกล M.60	60 นัด		
4	ขว้างระเบิด(ลูกจริง)	1 ลูก		
	ดูสถิติการจุดระเบิด	12 ครั้ง		
	กระโดดร่ม	6 ครั้ง	กระโดดร่ม	5 ครั้ง
	ขับรถถัง	10 นาที		
5	ยิงปืน M.16	20 นัด	ยิงปืน .38	350 นัด
	ฝึกใกล้ชิดกับวัตถุระเบิด	10 ครั้ง		
5	ดูสถิติการฝึกคอบบร้าโกลด์		ยิงปืน .38	30 นัด
			ยิงปืนพก .22	30 นัด

สำหรับนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ในจำนวนนี้พบว่า ร้อยละ 41.31 มีเสียงรบกวนในหู ซึ่งพบน้อยกว่าการศึกษาของ Man and Naggan [68] ที่พบถึง ร้อยละ 79.41 ทั้งนี้เนื่องจาก ความแตกต่างของระดับการเสียการได้ยิน และผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ Chung et al. [70]

2 ผลการวิเคราะห์การตรวจการได้ยิน

2.1 ระดับการเสียการได้ยิน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี พบว่า นักเรียนนายร้อย ชั้นปีที่ 1 (32.56 เดซิเบล), ชั้นปีที่ 3 (30.95 เดซิเบล) และ ชั้นปีที่ 5 (30.36 เดซิเบล) มีค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินต่ำกว่า ชั้นปีที่ 4 (28.15 เดซิเบล) และชั้นปีที่ 2 (26.78 เดซิเบล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ชั้นปีที่ 1, 3 และ 5 ไม่แตกต่างกัน

การที่ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของชั้นปีที่ 1, 3 และ 5 มากกว่าชั้นปีที่ 2 และ 4 นั้น เพราะนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 5 มีการได้ยินเสื่อมมาก และเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงชั้นปีละ 3 นาย ทำให้ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของชั้นปีที่ 1 และ 5 มากขึ้น สำหรับในชั้นปีที่ 3 มีผู้ที่การได้ยินเสื่อมมาก 1 นาย จึงทำให้การหาค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินมีค่ามากขึ้นได้ นอกจากนี้ ความไวของหู (Susceptibility) ของแต่ละบุคคลต่างกัน ทำให้ได้รับพลังงานเสียงไปสู่อวัยวะกันหอยต่างกัน ทำให้การเสื่อมการได้ยินต่างกัน [13] และยังมีความแตกต่างในการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มาจากนักเรียนนายสิบ และไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ พบว่า ไม่แตกต่างกัน เพราะนักเรียนนายสิบ มีหลักสูตรการศึกษาเพียง 1 ปี และขณะศึกษาเคยได้รับการฝึกวิชาทหารในภาคปฏิบัติ 1 ครั้งเท่านั้น ก่อนที่จะเข้ามาเป็นนักเรียนนายร้อย จึงทำให้การเสียการได้ยินไม่แตกต่างกับนักเรียนนายร้อยที่ไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ

2.2 ความถี่ที่มีการได้ยินเสื่อมมากที่สุด

ผลการตรวจระดับการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงในช่วงความถี่ 500-8000 เฮิรท์ พบว่า มีลักษณะการได้ยินเสื่อมมากที่สุด ที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ (ร้อยละ 58.68 ของจำนวนหูที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง) และค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ ต่ำกว่าความถี่อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะนักเรียนนายร้อยได้รับเสียงดังชนิด Impulse Noise เช่น เสียงปืน หรือเสียงจากวัตถุระเบิด จึงทำให้มีการได้ยินเสื่อม

มากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Keim [52], Lipscomb [64], Charakorn [3] และ Dempsey [67] Man and Naggan [68]

2.3 ระดับความเสื่อมของการได้ยิน

นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 1 มากที่สุด (เป็นระดับที่มีความรุนแรงน้อยที่สุด) และระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ 2-4 พบได้น้อยลงตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ มีการได้ยินเสื่อมชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง ซึ่งเป็นระยะแรกของการได้ยินเสื่อมจากเสียง [21, 60, 66]

3 ความสัมพันธ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ กับการเกิดเสียงรบกวนในหู

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงชนิดต่างๆ ได้แก่ โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง และประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R1, R2, R3, R4, R5 กับการเกิดเสียงรบกวนในหู พบว่า ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R3 มีการเกิดเสียงรบกวนในหูมากที่สุด คือ ร้อยละ 73.91

4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ผลการศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบว่า ชั้นปี และประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ

ชั้นปี การศึกษารั้งนี้ พบว่า นักเรียนนายร้อยจะมีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากขึ้นตามชั้นปีที่สูงขึ้น คือ ชั้นปีที่ 1 พบร้อยละ 9.79 ชั้นปีที่ 2 พบร้อยละ 14.68 ชั้นปีที่ 3 พบร้อยละ 20.00 ชั้นปีที่ 4 พบร้อยละ 21.05 และชั้นปีที่ 5 พบร้อยละ 26.33 เพราะนักเรียนนายร้อยในชั้นปีที่สูงขึ้น จะมีระยะเวลาได้รับเสียงดังเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Samivalli [13]

สำหรับประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นนั้น พบว่า นักเรียนนายร้อยที่มีประวัติเคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน จะมีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากกว่า เพราะ

มีระยะเวลาได้รับเสียงดังมากกว่า นักเรียนนายร้อยที่ไม่มีประวัติการเรียนในโรงเรียนแห่งอื่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Samivalli [13] เช่นกัน

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง คือ การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน เหล้าทหาร ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับ การเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง อาจเป็นเพราะการตอบแบบสอบถามของนักเรียนนายร้อย ว่า เคยได้รับเสียงดังจากแหล่งต่าง ๆ นั้น ไม่สามารถบอกได้ว่า มีความดังเท่าไร มีความดังพอที่จะทำให้ เกิดการได้ยินเสื่อมหรือไม่ ทั้งยังไม่ทราบระยะเวลาของการได้รับเสียงนั้น

เหล้าทหาร พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง อาจเป็นเพราะ นักเรียนนายสิบแต่ละเหล่ามีระยะเวลาในการฝึกวิชาทหารใกล้เคียงกัน ในการฝึก มีงบประมาณฝึกน้อย โดยเฉพาะเหล่าปืนใหญ่ ไม่ได้ยิงเองส่วนมากเป็นการสาธิตให้ดู แต่ละเหล่าทหาร จึงได้รับเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารใกล้เคียงกัน

แต่จากจำนวนนักเรียนนายร้อยที่มาจากนักเรียนนายสิบ ที่มีลักษณะของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในแต่ละเหล่า เมื่อคิดเป็นอัตราร้อยละ มีความแตกต่างกัน แสดงถึง การมีแนวโน้มเสียงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงต่างกัน โดยพบว่า เหล้าทหารปืนใหญ่ มีจำนวนผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากที่สุด คือ ร้อยละ 50.00 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Hepler, Moul and Gerhardt [15] ซึ่งตรวจการได้ยินในทหารอเมริกัน ในปี ค.ศ. 1975 พบว่า เมื่อเป็นทหาร 1.5-2.4 ปี เหล้าทหารปืนใหญ่ มีการเสียการได้ยินมากที่สุด คือ ร้อยละ 13.0 เมื่อเป็นทหาร 2.5-7.4 ปี เหล้าทหารปืนใหญ่ มีการเสียการได้ยินมากที่สุดเช่นกัน คือ ร้อยละ 22.5

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ของการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เช่นเดียวกับการศึกษาของ หารชุมพล [12] ที่ไม่พบความแตกต่างของระดับการได้ยินในครูฝึกยิงปืนที่ใช้ กับไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงการป้องกันเสียงของนักเรียนนายร้อย ส่วนใหญ่ ใช้นิ้วมือ รองลงมาคือ สำลี และกระดากขี้ขูด ซึ่งสำลี และกระดากขี้ขูดนั้น เป็นอุปกรณ์

ป้องกันเสียงที่เลวที่สุด สำหรับการใช้นิ้วมืออุดหูนั้น ยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยความสามารถในการลดเสียง Clianci et al. [50] พบว่า สำลีส สามารถลดเสียงได้ 3-14 เดซิเบล สอดคล้องกับการศึกษาของ ชัยกิตติกรณ์ และ มนต์เทวีญ [73] ส่วนกระดาศทฤษฎี ลดเสียงได้ 32 เดซิเบล [74]

5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ชั้นปี การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียนก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน

ส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน ได้แก่ การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกขณะเป็นนักเรียนนายร้อย เหล้าทหาร ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง อาจเป็นเพราะนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง เพิ่งจะมีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (ระดับ 1) ส่วนระดับความเสื่อมการได้ยินระดับ 2 ขึ้นไป พบน้อยมาก

6 ระดับความดังของอาวุธที่ใช้ในการฝึกวิชาทหาร

จากผลการศึกษาความดังของอาวุธที่นักเรียนนายร้อยใช้ ในการฝึกวิชาทหารนั้น พบว่า มีความดัง 95-140 เดซิเบล(A) เกินกว่าที่องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่า เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล(A) ที่ทุกความถี่ เป็นเสียงดังที่มีอันตรายต่อหูของมนุษย์ แต่การเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง ต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ไม่ใช่เสียงดังเพียงอย่างเดียว เนื่องจากนักเรียนนายร้อย มีระยะเวลาได้รับเสียงดังไม่มากนัก จึงทำให้การศึกษาค้างนี้ พบประสาทหูเสื่อมจากเสียงน้อย

สรุป

ผลการศึกษาเรื่องสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย สามารถสรุปได้ต่อไปนี้

1 นักเรียนนายร้อยที่ทำการตรวจการได้ยิน จำนวน 1213 นาย พบอุบัติการณ์ของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 18.97 ส่วนการเสียการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (มีหูชั้นกลางผิดปกติ) เสียการได้ยินแบบผสม และเสียการได้ยินแบบแกล้งทำ แต่ละแบบคิดเป็นร้อยละ 0.08 และมีนักเรียนนายร้อยที่มีการได้ยินปกติ ร้อยละ 80.79

ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่พบในนักเรียนนายร้อย จำนวน 230 นาย (ร้อยละ 18.97) นั้น ส่วนใหญ่เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง คือ ร้อยละ 96.96 ส่วนโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบเพียงร้อยละ 3.04

สำหรับผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีอุบัติการณ์ของเสียงรบกวนในหู ร้อยละ 41.30 โดยพบว่า ผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงหูขวา มีเสียงรบกวนในหูขวา (ร้อยละ 70.59) มากกว่าหูซ้าย (ร้อยละ 11.76) และทั้งสองหู (ร้อยละ 17.65) ผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงหูซ้าย มีเสียงรบกวนในหูซ้าย (ร้อยละ 93.34) มากกว่าหูขวา (ร้อยละ 3.33) และทั้งสองหู (ร้อยละ 3.33) ผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู มีเสียงรบกวนในหูทั้งสอง (ร้อยละ 83.34) มากกว่าหูขวา (ร้อยละ 8.33) และหูซ้าย (ร้อยละ 8.33)

2 การวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน ได้ผลดังนี้

2.1 นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบลักษณะประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว (R2) มากที่สุด คือ ร้อยละ 36.77 รองลงมา คือ ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู (R1) ร้อยละ 23.32 เสียการได้ยินที่ความถี่สูงเพียงหูเดียว (R4) ร้อยละ 18.39 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูหนึ่ง และเสียการได้ยินที่ความถี่สูงอีกหูหนึ่ง (R5) ร้อยละ 11.21 และเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองข้าง (R3) ร้อยละ 10.31

2.2 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยิน ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ตามชั้นปี พบว่า ชั้นปีที่ 1 (32.56 เดซิเบล) ชั้นปีที่ 3 (30.95 เดซิเบล)

และชั้นปีที่ 5 (30.36 เดซิเบล) มีระดับการได้ยินเร็วกว่า ชั้นปีที่ 2 (26.78 เดซิเบล) และชั้นปีที่ 4 (28.15 เดซิเบล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยิน ของนักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่มาจากนักเรียนนายสิบ (30.61 เดซิเบล) และไม่ได้มาจากนักเรียนนายสิบ (29.25 เดซิเบล) พบว่า ระดับการได้ยินไม่แตกต่างกัน

2.4 นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีการได้ยินเสื่อมมากที่สุด ที่ ความถี่ 6000 เฮิรท์ คิดเป็น ร้อยละ 58.68

2.5 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยิน ของนักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500-8000 เฮิรท์ พบว่า ระดับการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 เฮิรท์ (49.67 เดซิเบล) เร็วกว่า ระดับการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.6 นักเรียนนายร้อย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ส่วนใหญ่มีระดับความเสื่อมการได้ยิน ระดับ 1 คือ ร้อยละ 74.92 ส่วนระดับความเสื่อมของการได้ยินที่สูงขึ้น พบน้อยลงตามลำดับ คือ ระดับ 2 ร้อยละ 19.70 ระดับ 3 ร้อยละ 4.48 และระดับ 4 ร้อยละ 0.90

3 นักเรียนนายร้อยที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบว่า แบบเสียการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งสองหู (R3) มีเสียงรบกวนในหูมากที่สุด คือ ร้อยละ 73.91 แบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเพียงหูเดียว (R2) มีเสียงรบกวนในหูน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 26.83

4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ชั้นปี และประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน ทั้งก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยและขณะเป็นนักเรียนนายร้อย เหล่าทหาร ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ชั้นปี การได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียนก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย ประวัติการ

เรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น และความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน ส่วนปัจจัยการได้รับเสียงดัง นอกเหนือการฝึกในโรงเรียนขณะเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย เหล่าทหาร และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง

6 จากการศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน พบว่า นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ มีความรู้ปานกลาง คือ ร้อยละ 53.31 มีความรู้น้อย ร้อยละ 45.12 และมีความรู้ดี พบน้อยมาก คือ ร้อยละ 1.57

7 จากการศึกษาเรื่องการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง พบว่า นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ ร้อยละ 94.27 เคยใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง และอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่นิยมใช้ คือ นิ้วมือ สำลี้ กระดาษทิชชู รองลงมาคือ ปลอกกระสุนปืน ยางอุดช่องหูชนิดมีปีก วัสดุอุดหูชนิดฟองน้ำ ที่ไม่นิยมใช้ คือ ยางอุดช่องหูชนิดไม่มีปีก สำลี้ชুবวาสลิน ดินน้ำมัน และอื่นๆ สำหรับชนิดครอบใบหู นักเรียนนายร้อยทุกคนไม่เคยใช้เลย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา พฤติกรรมของผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ในนักเรียนนายร้อย พบว่า มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง สูงกว่านักเรียนเหล่าอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม นักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จึงยังมีโอกาสป้องกัน เพื่อหยุดยั้งมิให้ประสาทหูเสื่อมมากขึ้น และสำหรับผู้มีการได้ยินปกติก็จะลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงได้

สำหรับนักเรียนนายร้อย

1 ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเสียงกับการได้ยิน อันตรายจากเสียง และการป้องกันอันตรายจากเสียงดัง เนื่องจากผลการศึกษา พบว่า นักเรียนนายร้อยเป็นจำนวนมากยังมีความรู้ในเรื่องนี้น้อย (ร้อยละ 45.12) มีความรู้ดี เพียงร้อยละ 1.57 เท่านั้น การให้ความรู้ควรทำก่อนที่นักเรียนนายร้อยจะได้รับการฝึกวิชาทหารตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 แต่จะให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ควรเริ่มตั้งแต่เข้าโรงเรียนเตรียมทหารซึ่งมีการฝึกวิชาทหารเช่นกัน ทั้งนี้เพราะถ้ามีการได้ยินเสื่อมแล้ว ไม่สามารถรักษาให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้

สำหรับการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่อง เสียงกับการได้ยิน อันตรายจากเสียง และการป้องกันอันตรายจากเสียงดังนั้น ควรได้รับการทบทวนเป็นระยะๆ เนื่องจากระยะเวลาที่ศึกษาในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า เป็นเวลานานถึง 5 ปี จึงต้องมีการกระตุ้นเป็นครั้งคราว เพื่อให้แก่นักเรียนนายร้อยได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ เช่น การจัดการศึกษาเพิ่มเติม จัดนิทรรศการ แจกเอกสาร แทรกในการสอนเรื่องฟิสิกส์ของเสียงในชั้นเรียน หรือก่อนออกฝึกภาคสนามประจำปี

2 นอกจากการใช้ที่ครอบศีรษะในระหว่างการฝึกขับรถแล้ว ควรให้นักเรียนนายร้อยได้มีอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพดีในการลดเสียง คือ ชนิดครอบใบหู (Ear Muff) และชนิดอุดช่องหู (Ear Plug) ซึ่ง ทารุณพล [75] เสนอไว้ในการวิจัยประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียงแก่กองทัพบกว่า ชนิดอุดช่องหู (Ear Plug) เหมาะสมกับทหารมากที่สุด เพราะมีขนาดเล็กกระทัดรัด พกติดตัวง่าย จากผลการศึกษา พบว่า ควรใช้เป็นประจำทุกครั้งที่ต้องสัมผัสกับเสียงดัง

3 สร้างทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง เนื่องจากนักเรียนนายร้อยส่วนใหญ่ที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ใช้เพียงบางครั้งเท่านั้น เพราะคิดว่า จะเป็นอุปสรรคในการพูดสื่อสารนั้น สำหรับทหาร จะไม่เกิดความลำบากในการฟังคำสั่งแต่อย่างใด เนื่องจากอุปกรณ์ป้องกันเสียงบางชนิด (ชนิดมีปีก) มีประสิทธิภาพในการลดเสียงที่มีความถี่สูง ตั้งแต่ 2000 เฮิรตซ์ขึ้นไป ได้ดีกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 2000 เฮิรตซ์ ซึ่งเสียงพูดของมนุษย์มีความถี่ในช่วง 500-2000 เฮิรตซ์ เป็นช่วงความถี่ที่อุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดนี้ลดเสียงได้ไม่เกิน 30 เดซิเบล และอีกประการหนึ่ง การออกคำสั่งของทหารมักใช้เสียงดัง ซึ่งบางครั้งอาจดังได้ถึง 80 เดซิเบล [76] ดังนั้น อุปกรณ์ป้องกันเสียง จะลดความดังของเสียงจากการออกคำสั่งลดลงเหลือประมาณ 50 เดซิเบล ซึ่งเป็นความดังขนาดเสียงพูดสนทนาทั่วๆ ไป คนที่ประสาทหูปกติและใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงจึงได้ยินและเข้าใจคำสั่งได้อย่างสบาย

4 จากอาการแสดงทางหูของการมีประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่สามารถทราบได้ด้วยตัวเอง คือ การเกิดเสียงรบกวนในหู (Tinnitus Aurium) ฉะนั้น นักเรียนนายร้อยควรได้ตระหนักถึงสัญญาณอันตราย สังเกตเสียงรบกวนในหู มีความระมัดระวัง และทำการป้องกันเสียงดัง อย่างจริงจัง

5 ให้นักเรียนนายร้อยได้ทราบถึง ความเสี่ยงในการเกิดลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่พบได้มากกว่านักเรียนทหารเหล่านี้ จากการศึกษาสภาพการได้ยินเสียงเปรียบเทียบกับนักเรียน

นายเรืออากาศ พบว่า นักเรียนนายร้อย มีอุบัติการณ์ของลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากกว่า เนื่องจาก การฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ และได้รับเสียงดังจากอาวุธที่มีความดังมากกว่า เช่น ปืนใหญ่

6 ให้มีการตรวจการได้ยินเมื่อเริ่มเข้ารับการศึกษ และทำการตรวจเป็นประจำทุกปี เพื่อติดตามผลการได้ยินและเป็นการกระตุ้นตามที่ได้อธิบายไว้แล้ว

สำหรับผู้บังคับบัญชาและครูฝึก

1 ผู้บังคับบัญชา หรือครูฝึก ควรจะรับรู้ถึงผลเสียที่เกิดขึ้นจากเสียงดัง และให้โอกาส ครูฝึกได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักเรียนนายร้อย โดยให้เห็นว่าการกระทำ เช่นนี้ไม่ได้เกิดจาก การขาดความเข้มแข็ง อดทนและขาดความเป็นลูกผู้ชาย ซึ่งจากการศึกษาของ หารชุมพล (2524) พบว่า ครูฝึกยิงปืนทหาร ส่วนมากไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

2 ผู้บังคับบัญชาควรสอดส่องดูแลให้ผู้ใต้บังคับบัญชา ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงทุกครั้งในการฝึกยิงปืนภาคสนาม

3 ปรับปรุงหลักสูตร ให้การฝึกวิชาทหารที่ได้รับเสียงดังจากการฝึก มีการกระจายเท่าๆ กันในแต่ละชั้นปี อย่าให้ได้รับเสียงดังในชั้นปีใดปีหนึ่งมากเกินไป

สำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการตรวจการได้ยินที่จัดขึ้นครั้งแรก ในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จึงไม่มีผลการตรวจการได้ยินพื้นฐาน (Baseline Audiogram) ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะทำการตรวจการได้ยินนักเรียนนายร้อย ก่อนการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ แล้วจึงทำการตรวจการได้ยินหลังการฝึก เพื่อจะได้ทราบระดับการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปจากการฝึก

2 การศึกษาครั้งนี้ทำการตรวจเฉพาะการได้ยินเสียงทางอากาศโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการทดสอบการได้ยินเสียงคำพูด (Speech Audiometry) เพราะระดับการได้ยินเสียงคำพูดนี้มีความสำคัญต่อการสื่อความหมายในชีวิตจริง

3 ศึกษาความสามารถในการลดเสียงขณะใช้นิ้วมืออุดหู เพราะส่วนใหญ่นักเรียนนายร้อย จะใช้นิ้วมือในการอุดช่องหูเพื่อป้องกันเสียง

4 ศึกษาติดตามเปรียบเทียบผลการตรวจการได้ยินของ นักเรียนนายร้อย ตั้งแต่เริ่มเข้ารับการศึกษา จนจบหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียน ในลักษณะการศึกษาระยะยาว (Longitudinal Study)

5 ศึกษาติดตามเปรียบเทียบผลการตรวจการได้ยินของนักเรียนนายร้อย ที่จบการศึกษา และแยกตามเหล่าทหารสังกัดต่างๆ ของกองทัพบกต่อไป เพื่อติดตามผลการได้ยิน

6 ทำการศึกษาในกลุ่มประชากรอื่น ที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง เช่น นักเรียนนายสิบ นักเรียนช่างฝีมือทหาร นักเรียนครูยางค์ นักเรียนเตรียมทหาร เป็นต้น

บรรณานุกรม

1. โรงเรียนสรรพาวุธทหารบก. ยุทโธปกรณ์อาวุธและเครื่องควบคุมการยิง. บางซื่อ
กรุงเทพ, 2528: 1.
2. กองทัพบก. การพัฒนาการศึกษา. ใน 100 ปี โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.
กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.เอ็น.ที., 2530: 218-222.
3. Charakorn C. Hearing Impairment Due to Sport Shooting in Thais.
M.S. Thesis in Otolaryngology. Faculty of Graduate Studies,
Mahidol University, 1976.
4. พงษ์เทพ หารชุมพล. "เสียงปืนที่ใช้ในหน่วยทหารต่างๆ." การติดต่อส่วนบุคคล, 2531.
(อัดสำเนา).
5. Guild E. What good are Ear Protector. Occupational Hazard 1958;
Mar; 31. Cited by Taylor GD, Williams E. Acoustic Trauma in
the Sports Hunter. Laryngoscope 1966; 76: 863-879.
6. Kryter KD, Garinther GR. Auditory Effects of Acoustic Impulses
from Fire Arms. To be Pulished As A Supplement to Acta
Otolaryngol. Cited by Taylor GD, Williams E. Acoustic Trauma
in Sporthunter. Laryngoscope 1966; 76: 863-887.
7. Taylor GD, William F. Acoustic Trauma in Sport Hunter. Laryngo-
scope 1966; 76: 863-887.
8. Ylikoski J. Audiometric Configurations in Acute Acoustic Trauma
Caused by Firearms. Scand Adiol 1987; 16: 115-119.
9. Murry NE, Reid G. Tempolary Deafness to Gunfire. Laryngoscope
1946; 61: 633.
10. Ogden FW. Effect of Gunfire upon Auditory Acuity for Pure Tones
and Earplugs as Protectors. Laryngoscope 1950; 60: 993-1020.
11. Glorig A. Effects of Noise on Hearing. Laryngoscope 1961; 75:
447-478.
12. พงษ์เทพ หารชุมพล. ประสาทหูพิการในกรณียิงปืนทหาร. วิทยาสารเสนารักษ์ 2524;
ปีที่ 34: 173-179.

13. Salmivalli A. Acoustic Trauma in Regular Army Persond : Clinical Audiologic Study. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1967; 222: 1-85.
14. Bentzen O. The Audiological Examination, Treatment and Education in The Five Scandinavian Countries. *Scand Audiol* 1972; 1: 89.
15. Hepler El, Moul MJ, Gerhardt KJ. Susceptibility to Noise-Induced Hearing Loss: Review and Future Directions. *Milit Med* 1984; 149: 154-158.
16. Klockhoff I, Lyttkens L, Svedberg A. Hearing Damage in Military Service *Scand Audio* 1986; 15: 217-222.
17. Kryter KD. The Effects of Noise on Man. New York: Academic Press, 1970: 110-130.
18. Bunch CC. Deafness from Gunfire Evidence from The Litherature. *The Laryngoscope* 1937; 47: 632-654.
19. Kellerhals B. Pahthology of Inner Ear Lesion in Acute Acoustic Trauma. *Acta Otolaryngol* 1972; 73: 249-253.
20. Wisuthipatt U. Noise-Induced Hearing Loss among Automobile Workers. M.A. Thesis in Communication Disorder. Master of Arts, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1987.
21. Man A, Naggan L, Bergman M. Classification of Acoustic Trauma Based on Pure Tone Threshold Audiometry. *Acta Otolaryngol* 1981; 92: 25-31.
22. สุจิตรา ประสานสุข. อันตรายของเสียงต่อมนุษย์. ใน มลพิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 23-41.
23. สุนันทา พลปัทพี. การได้ยิน. ใน มลพิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 23-41.
24. สาริต ขยาภัม. โสตสัมผัสวิทยาพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2528.
25. พูนพิศ อมาตยกุล, ประธาน สุตะบุตร, จิระ ศิริโพธิ์. การหูตึงอย่างเฉียบพลันจากเสียงระเบิด. ใน อันตรายจากเสียงและการป้องกัน. สมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, 2519: 94-107.

26. Jerger S, Jerger J. Auditory Disorder. Boston: Little, Brown and Company, 1981: 119-124.
27. Melnick W. Industrial Hearing Conservation. In: Handbook of Clinical Audiology. Edited by Katz J. Baltimore: William & Wilkins, 1985: 721-741.
28. Odess S. Acoustic Trauma of Sportsman Hunter Due to Gun Firing. Laryngoscope 1972; 82: 1971-1987.
29. Miller DC. Sound Waves. In: Their Shape and Speed. New York: The Macmillan Company, 1937.
30. สันนทา พลปัดพี. หูตึงจากเสียง. แพทยสภาสาร 2517; ปีที่ 3: 629-632.
31. วิฑูรย์ อัครนาโถ. เสียงอันตราย. แพทยสภาสาร 2517; ปีที่ 3: 633-635.
32. Henderson D, Hamernik KP, Sitler R. Audiometric and Anatomical Correlates of Impulse Noise Exposure. Arch Otolaryngol 1974; 99: 62-66.
33. Ward WD, Duall AJ. Behavioral and Ultra structural Correlates of Acoustic Trauma. Ann Otol Rhinol Laryngo 1971; 80: 881-896.
34. Carter NL, Keen K, Waugh RL, Bulteau VG. Hearing Level and Oto Rhino-Laryngological Findings in Students of The University of Sydney under Age 21. Brisbane: Watson Ferguson and Co., 1979; 72: 1-8.
35. Johnson LG, Hawkins JE. Degeneration Patterns in Human Ear Exposed to Noise. Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 80: 725-738.
36. Martin BL, Martin GK. Auditory Dysfunction from Excessive sound stimulation. In: Otolaryngology Head and Neck Surgery vol. 4 Ear and Skull Base. Edited by Cumming CW. Toronto: The C.V. Mosby Company, 1986: 3173-3187.
37. Igarashi M, Schuknecht HF, Myers EN. Cochlear Pathology in Human with Stimulation Deafness. J. Laryngol 1964; 115-122.
38. Mc Gill JL, Schuknecht HF. Human Cochlear Changes in Noise-Induced Hearing Loss. Laryngoscope 1976; 36: 1293-1301.

39. Durrant JD. Anatomy and Physiologic Correlates of The Effects of Noise on Hearing. In: Noise and Audiology. Edited by Lipscomb DM. :1978 : 109-123.
40. Ziv M, Philipsohn NC, Leventon G, Man A. Blast Injury of The Ear: Treatment and Evaluation. Milit Med 1973; 138: 811-813.
41. Eames BL, Hamernik RP, Henderson D, Feldman A. The Role of The Middle Ear in Acoustic Trauma from Impulses. Laryngoscope 1975; 85: 1582-1592.
42. Perlman, Case. Latent Period of The Crossed Stepedius Reflex in Man. Ann Oto (St.Louis) 1939; 48: 663.
43. Terkildsen K. The Intra-Aural Muscle Reflexs in Normal Person and in Workers Exposed to Intense Industrial Noise. Acta Oto Laryngo (Stockh.) 1960; 52: 384.
44. Melnick W. Hearing Loss from Acoustic Energy. In: Otolaryngology vol. 1 Disease of The Ear and Hearing. Edited by English DM. Philadelphia: Harper & Row, Publishers, 1987: 1-18.
45. Ward WD. The Identification and Treatment of Noise-Induced Hearing Loss. Otolaryngol Clin North Am 1969; 89-95.
46. Foote DS. Acoustic Trama in Sporthunter. Ascited by Tayler GD and William E. J Laryngoscope 1966; 76: 863-887.
47. Jahrsdoerfer R. The Effects of Impulse Noise on The Ear drum and Middle Ear. Otolaryngol Clin of North Am 1979; 12: 515-519.
48. Pfander F. Damage Risk Criteria with Ear and without Ear Protection for Impulse Noise with High Intensity Regarding Ear Larynx and Lungs. Scand Audiol Suppl 1982; 16: 41-48.
49. Thompson L. Shock Waves in Air and Characteristics of Instruments for Their Measurment. J Acoust Soc Am 1940; 12: 198-204.
50. Cianci AM, Green DS, Lee KJ. Audiology. In: Essential Otolaryngology. Edited by Lee KJ. New York: Medical Examination Puolishing Co. ,INC. , 1982: 53-55.

51. Mantysalo S, Vuori J. Effects of Impulse Noise and Continuous Steady State Noise on Hearing. *Br J Ind Med* 1984; 41: 122-132.
52. Keim RJ. Sensorineural Hearing Loss Associated with Firearms. *Arch Otolaryngol* 1969; 90: 581-584.
53. Cooper JC, Owen H. Audiologic Profile of Noise-Induced Hearing Loss. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 148-150.
54. Fitzpatrick DT. An Analysis of Noise-Induced Hearing Loss in Army Helicopter Pilots. *Aviat Space Envir Med* 1988; 59: 937-941.
55. Lafon J. Measurement of Hearing Level in Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *Audiology* 1981; 20: 79-85.
56. Walden BE, Prosek RA, Worthington DW. The Prevalence of Hearing Loss Within US Army Branches. Technical Reports: IAO 4745, US Army Audiology and Speech Center, Walter Reed Army Medicine Center, Washington, D.C. 1975. Cited by Hapler EL, Moul MJ, Gerhardt KJ. susceptibility to Noise-Induced Hearing Loss: Review and Future Direction. *Milit Med* 1984; 149: 154-158.
57. Olaison CF. Bullerskador hos Rekryter. *Nord Audiol* 1962; 5: 85. Cited by Ylikoski J, Pekkarinen J, Starck J. The Efficiency of Earmuffs against Impulse Noise from Firearms. *Scand Audiol* 1987; 16: 85-88.
58. Lahikainen E, Salmivalli A. Kovan Detonaatiovammoist a Varusmiehillä 1962; *Scotl A* 37: 140. Cited by Ylikoski J, Pekkarinen J, Starck J. The Efficiency of Earmuffs against Impulse Noise from Firearms. *Scand Audiol* 1987; 16: 85-88.
59. Skulsuksai G. Changes of Auditory Acuity in Workers after 10 Years Exposure to Factory Noise. M.S. Thesis in Epidemiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1982: 83-84.
60. Dickman DM. Noise and Its Effect on Human Health and Welfare. *Ear Nose Throat J* 1977; 56: 38-46.

61. Smooreburg GF, Plomp R. The Effect of Noise-Induced Hearing Loss on The Intelligibility of Speech in Noise. *Scand Audiol Suppl* 1982; 16: 123-133.
62. Ruth RA. Audiometric Evaluation of Noised-Induced Hearing Loss. *Otolaryngol* 1979; 87: 225-263.
63. สุมาลัย มารุ่งโรจน์. เอกสารประกอบการบรรยายวิชา โสตศัมผัสวิทยาพื้นฐาน. "What is The Audiogram Really Telling Us.", 2531: 1.
64. Lipscomb DM. The Increase in Prevalence of High Frequency Hearing Impairment among College Students. *Audiology* 1972; 11: 231-237.
65. Alberti PW, Symons F, Hyde ML. Occupational Hearing Loss: The Significance of Asymmetrical Hearing Thresholds. *Acta Otolaryngol* 1979; 87: 225-263.
66. Chung DY, Gannon PR, Willson GN, Mason K. Shooting, Sensorineural and Workers Compensation. *J Occup Med* 1981; 223: 481-484.
67. Dempsey JJ. 6000 Hz. as An Early Indicator of Noise-Induced Hearing Loss. *Ear and Hearing* 1985; 6: 159.
68. Man A, Naggan L. Characteristics of Tinnitus in Acoustic Trauma. *Audiology* 1981; 20: 72-78.
69. Prasansuk S, NaNakorn A, Siriyananda C, Hinchcliffe R. Tinnitus Aurium. *วารสารหู คอ จมูก และโบทหน้า* 1988; 3: 130 -135.
70. Chung DY, Gannon RP, Mason K. Factors Affecting The Prevalence of Tinnitus. *Audiology* 1984; 23: 441-452.
71. Cahani M, Paul G, Shahar A. Tinnitus Pitch and Acoustic Trauma. *Audiology* 1983; 22 :357-363.
72. Forrest MR. Protecting Hearing in a Military Environment. *Scand. Audiol. Suppl* 1982; 16: 7-11.
73. เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, วินัดร มนต์เทวีญ. มาตรการควบคุมแก้ไขปัญหาเสียง. ใน มลพิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 47-55.

74. โกมล ทักษेत्र และเจียมจิต ถวิล. ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่นิยมใช้ใน นักกีฬายิงปืน และคนงานตามโรงงานอุตสาหกรรม. วารสารรามาริบัติ 2519; ปีที่ 10: 138-144.
75. พงษ์เทพ หารชุมพล. การวิจัยประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียง. กองโรค คอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. แผนกโรคหูคอจมูก โรงพยาบาล พระมงกุฎเกล้า, 2527: 6-17.
76. Davis H. : A Historical Introduction. In: Occupational Hearing Loss. Edited by DW. Robinson, London and New York: Academic Press, 1971: 7-12.





FORM1 จปร

ปีสำรวจ.....

แบบสำรวจสภาพการไต่ยืนเสียง

สำหรับนักเรียนในแหล่งที่พที่ตองเสี่ยงต่อการกระทบจากเสียงดังขณะปฏิบัติหน้าที่

ภาควิชาสัตว ศอ นาสิก ลาริงวิทยา คณะแพทยศาสตรวามารบิ ศี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพระรามที่ 6 กทม.10400

1. ข้อมูลบุคคล

ชื่อ..... อายุ.....ปี เกิด.....

เข้าเรียนในชั้นเตรียมปีที่ 1 ปี พ.ศ.

ชั้นเรียนปัจจุบัน เป็นนักเรียนนายร้อย จปร. ชั้นปีที่ 1 2 3 4 5

2. ประวัติและการเจ็บป่วยในอดีต

ในเครือญาติของท่าน มีคนเป็นโรคหุนวหวุตั้งหรือไม่	มี	ไม่มี	ไม่ทราบ
หากมี ผู้นั้นนับญาติเป็นอะไรกับท่าน			
ท่านเคยป่วยด้วยโรคต่อไปนี้หรือไม่		เคย	ไม่เคย
หุน้ำหวก		เคย	ไม่เคย
กินยาหรือฉีดยาจนหุื้อ		เคย	ไม่เคย
เคยเล่นกีฬา/ประสบอุบัติเหตุ/หวักระแทก จนหุื้อ		เคย	ไม่เคย
เวียนหัวจนรู้สึกบ้านหมุน		เคย	ไม่เคย
รู้สึกมีเสียงรบกวนในหุตั้งติดต่อกัน		เคย	ไม่เคย
ปวดหุ หุื้อขณะขึ้นที่สูงๆ		เคย	ไม่เคย
เป็นไข้/คางหุม/หัด/สุกใส แล้วหุื้อ หุตั้งตามมา		เคย	ไม่เคย

3. ประวัติเฉพาะเรื่องหุกับเสียงรบกวน

ก. เหตุที่ไม่เกี่ยวกับการฝึกในโรงเรียน

ก่อนเข้าชั้นเตรียม เคยได้รับเสียงระเบิดใกล้ตัวหรือไม่	เคย	ไม่เคย
เคยไคยบินเล่นมาก่อนหรือไม่	เคย	ไม่เคย
เคยทำงานในสถานที่ที่มีเสียงดังมาก	เคย	ไม่เคย
เมื่อเข้ามาเรียนในโรงเรียนทหารแล้ว		
ได้ฝึกยิงปืนสั้น-ยาว ในสนามฝึกที่อื่น	เคย	ไม่เคย
เคยเล่นกีฬายิงปืนหรือไม่	เคย	ไม่เคย
เคยยิงปืนล่าสัตว์หรือไม่	เคย	ไม่เคย

ข. เหตุเกี่ยวเนื่องกับการฝึกภาคปฏิบัติเมื่อเป็นนักเรียน

เมื่อเป็นนักเรียนเตรียมปีที่ 1 และปีที่ 2

ดูการสาธิต	การยิงปืนระยะใกล้	เคย	ไม่เคย
ฝึกการยิงปืน	อาวุธประจำตัว	เคย	ไม่เคย
หากเคยฝึกยิง ได้ฝึกกี่ครั้ง		ครั้งละ	ประมาณ
		นัด	

เมื่อเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 1

ดูการสาธิต	ปืนเล็กยาว M.16	เคย	ไม่เคย
	ปืนเล็กยาว H.K.33	เคย	ไม่เคย
เคยฝึกยิง	อาวุธประจำตัว ครั้ง	ประมาณ	นัด

เมื่อเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 2

ฝึกปฏิบัติยิง	ปืนเล็กยาว M.16	เคย	ไม่เคย
	ปืนเล็กยาว H.K.33	เคย	ไม่เคย
	ปืนพก 86 (11 ม.ม.)	เคย	ไม่เคย
	ปืนกล 93 (ปืนกลรถถัง)	เคย	ไม่เคย
	ปืนกล M.60	เคย	ไม่เคย
	เครื่องยิงลูกระเบิด 60 ม.ม.	เคย	ไม่เคย
	เครื่องยิงลูกระเบิด 81 ม.ม.	เคย	ไม่เคย
กลุ่มปฏิบัติ	ปืนใหญ่ 105 ม.ม. เป็นผู้ยิง	เคย	ไม่เคย
	อยู่ใกล้ที่ยิง	เคย	ไม่เคย
	ปืนใหญ่ 155 ม.ม. เป็นผู้ยิง	เคย	ไม่เคย
	อยู่ใกล้ที่ยิง	เคย	ไม่เคย
	ระเบิด T.N.T. เป็นผู้จุด	เคย	ไม่เคย
	อยู่ใกล้ที่จุด	เคย	ไม่เคย
การฝึกอย่างอื่น ถ้ามี โปรดระบุ			

เมื่อเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 3

ฝึกปฏิบัติยิง	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน 40 ม.ม.	เคย	ไม่เคย
	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน 12.7 ม.ม.	เคย	ไม่เคย
การฝึกอย่างอื่น ถ้ามี โปรดระบุ			

เมื่อเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 4

การฝึกที่อยู่ใกล้ชีวิตกับจุดระเบิด	เคย	ไม่เคย
การฝึกอย่างอื่น ถ้ามี โปรดระบุ		

เมื่อเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 5

การฝึกอย่างอื่น ถ้ามี โปรดระบุ			
--------------------------------------	--	--	--

FORM2 AUDIOGRAM ความรู้เรื่องเสียงกับหู

ปีที่สำรวจ

ผลการตรวจการได้ยิน

ชื่อ..... อายุ..... ชั้นเรียน.....

dB PURETONE THRESHOLDS

DATE	EAR	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	AVE LOSS	%
1.	RT									
	LT									
	RT									
	LT									
2.	RT									
	LT									
	RT									
	LT									
3.	RT									
	LT									
	RT									
	LT									

สรุปผล ครั้งที่ 1	RT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
	LT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
ครั้งที่ 2	RT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
	LT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
ครั้งที่ 3	RT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
	LT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX

FORM2 ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน

แบบสำรวจความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน
(สำหรับผู้รับการตรวจครั้งแรกกรอกข้อความเท่านั้น)

โปรดตอบคำถามต่อไปนี้

- ใช้เครื่องหมาย ถูก เขียนทับลงบนคำตอบที่ท่านเลือกเพียงข้อเดียว
-ข้อใดที่ท่านไม่ทราบ โปรดอย่าเดา จงเว้นไว้ไม่ตอบ

- | | | |
|---|--------------|--------------------|
| 1. ท่านทราบหรือไม่ว่า หูคนเราแบ่งออกเป็นสามชั้น | ทราบ | ไม่ทราบ |
| 2. เสียงที่ทำอันตรายแก่หูนั้น ส่วนมากจะเกิดที่หูชั้นใด | ชั้นนอก | ชั้นกลาง ชั้นใน |
| 3. ตำแหน่งความพิการที่เกิดเพราะเสียงดังนั้น อยู่ที่ใด | แก้วหู | ประสาทหู สมอง |
| 4. หูที่พิการจากเสียงดัง จะรับฟังเสียงไม่ได้ดีที่ระดับใด | เสียงสูง | เสียงต่ำ |
| 5. หูที่พิการจากเสียงดัง ถ้ารักษาด้วยยาหายหรือไม่ | หาย | ไม่หาย |
| 6. หูที่พิการจากเสียงดัง ถ้ารักษาด้วยการผ่าตัดหายหรือไม่ | หาย | ไม่หาย |
| 7. ความดังระดับใด ที่กฎหมายไทยกำหนดเป็นจุดอันตราย | 50 dBA | 70 dBA 90 dBA |
| 8. ทหารที่หูพิการจากเสียงปืน/ระเบิด มีปัญหาหูพิการมากเมื่อ | วัยชรา | วัยกลางคน |
| 9. การอ้าปากขณะมีเสียงระเบิดช่วยให้ | ไม่ปวดแก้วหู | ประสาทหูไม่เสีย |
| 10. อาการเสียงรบกวนในหู หรือลมออกหู หลังจาก
ถูกเสียงปืน หรือระเบิด เป็นอาการที่แสดงว่า | แก้วหูแตก | ประสาทหูพิการ |

แบบสำรวจการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

สำหรับนักเรียนในเหล่าทัพที่ต้องเสี่ยงต่อการกระทบจากเสียงดังในการปฏิบัติหน้าที่

ภาควิชา โสศ ศอ นาสิก สารังษวิทยา คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ม.มหิดล พระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ

ทำเครื่องหมาย ถูก () ลงในช่องหน้าหมายเลข ตรงกับคำตอบที่ท่านเลือก

ชื่อ _____ ชั้นปีที่ _____

๑. ท่านเคยใช้อุปกรณ์การป้องกันเสียงขณะได้รับเสียงดังจากการฝึกยิงอาวุธปืน และจุดวัดระยะเปิดหรือไม่ ?

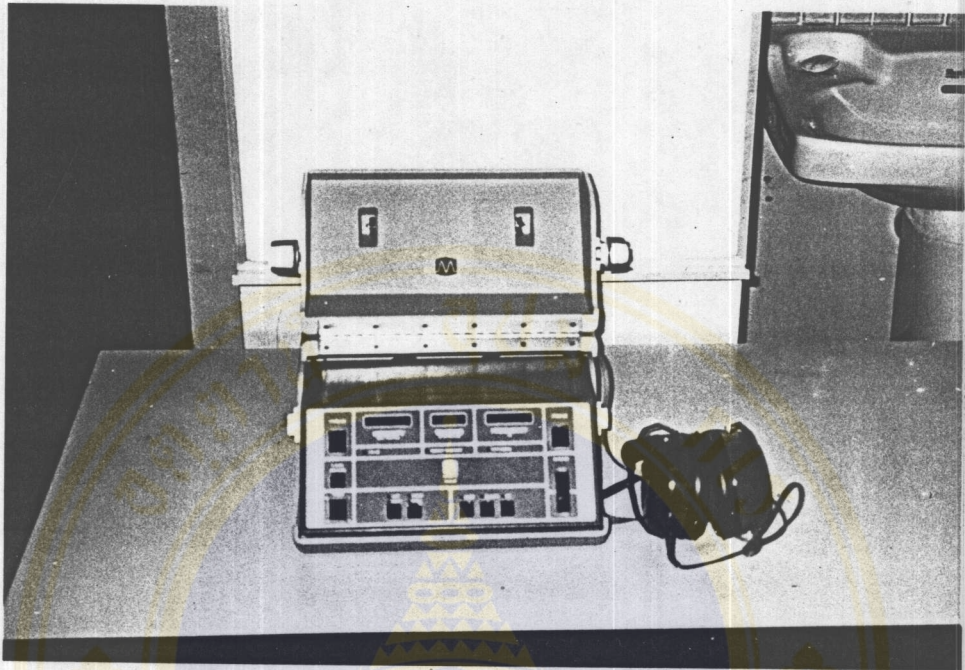
() เคย () ไม่เคย

๒. ถ้าท่านเคยใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ท่านใช้

(เลือกตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- | | | | | |
|--------------------------|------------|-----------------|------------------|-----------------|
| ๒.๑ นิ้วมือ | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๒ กระดาษทิชชู | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๓ สำลีธรรมดา | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๔ สำลีชุบวาสลีน | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๕ ดินน้ำมัน | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๖ ยางอุดหูชนิดฟองน้ำ | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๗ ยางอุดหูชนิดไม่มีปีก | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๘ ยางอุดหูชนิดมีปีก | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๙ ปลอกกระสุนปืน | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |
| ๒.๑๐ อื่นๆ _____ | การใช้ ... | () ๑. ทุกครั้ง | () ๒. บ่อยครั้ง | () ๓. บางครั้ง |





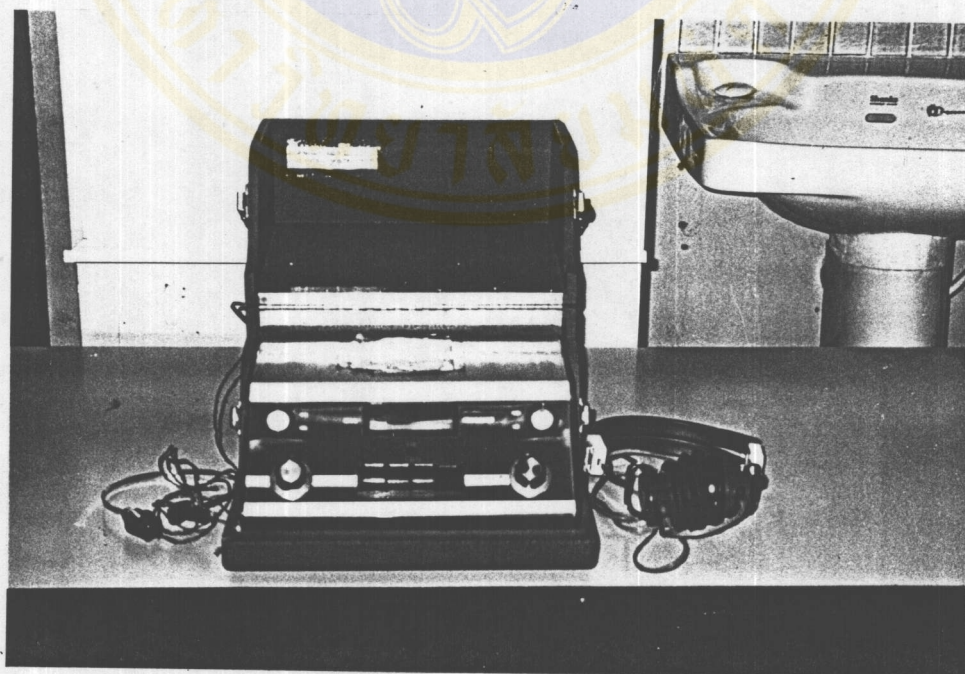
รูปที่ 15 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Maico 40 และหูฟังชนิด TDH 49 P



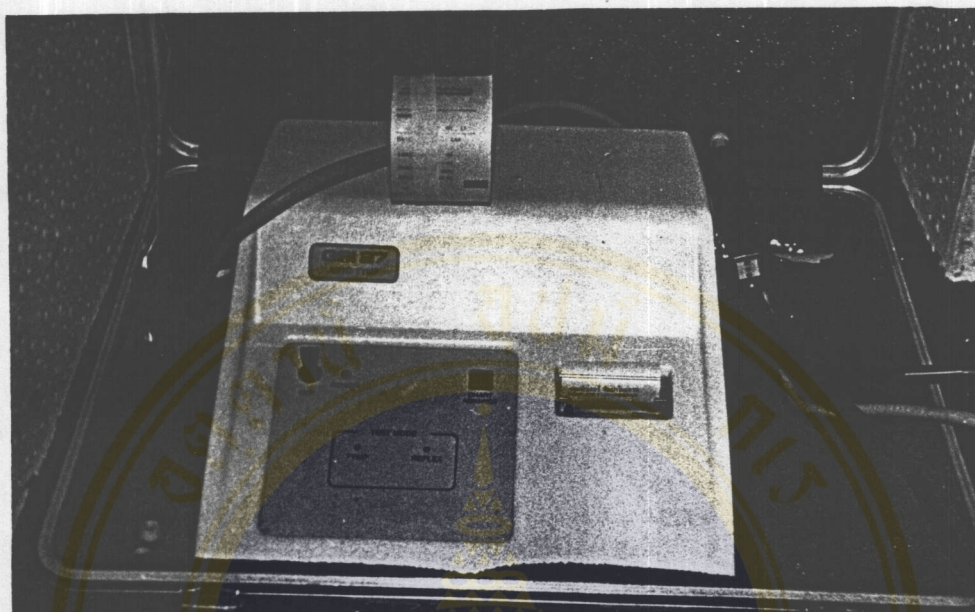
รูปที่ 16 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Damplex AS 67 และหูฟังชนิด TDH 39



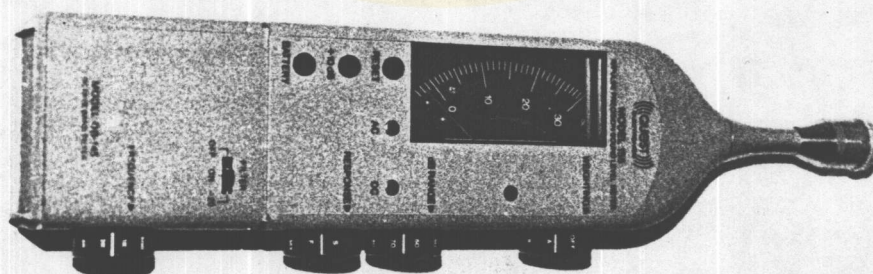
รูปที่ 17 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Peters AP 32/S และหูฟังชนิด TDH 39



รูปที่ 18 เครื่องตรวจการได้ยินชนิด Maico 20 และหูฟังชนิด TDH 39



รูปที่ 19 เครื่องวัดการทำงานของทุชนกลาง GSI 27 Auto Tymp



รูปที่ 20 เครื่องวัดระดับเสียงชนิด Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision



ภาคผนวก ก

อาวุธปืนและวัตถุระเบิด

ที่ใช้ในสมัยการฝึกวิชาทหาร



รูปที่ 21 ปืนพก แบบ 86 (128 เคนิเบล)



รูปที่ 22 ปืนเล็กยาว แบบ 11 (H.K.33) (136 เคนิเบล)



รูปที่ 23 ปืนเล็กยาว M.16 (134 เติร์เปิล)



รูปที่ 24 ปืนเล็กยาว M.16 และเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 40 มม.(M.79) (M.203)

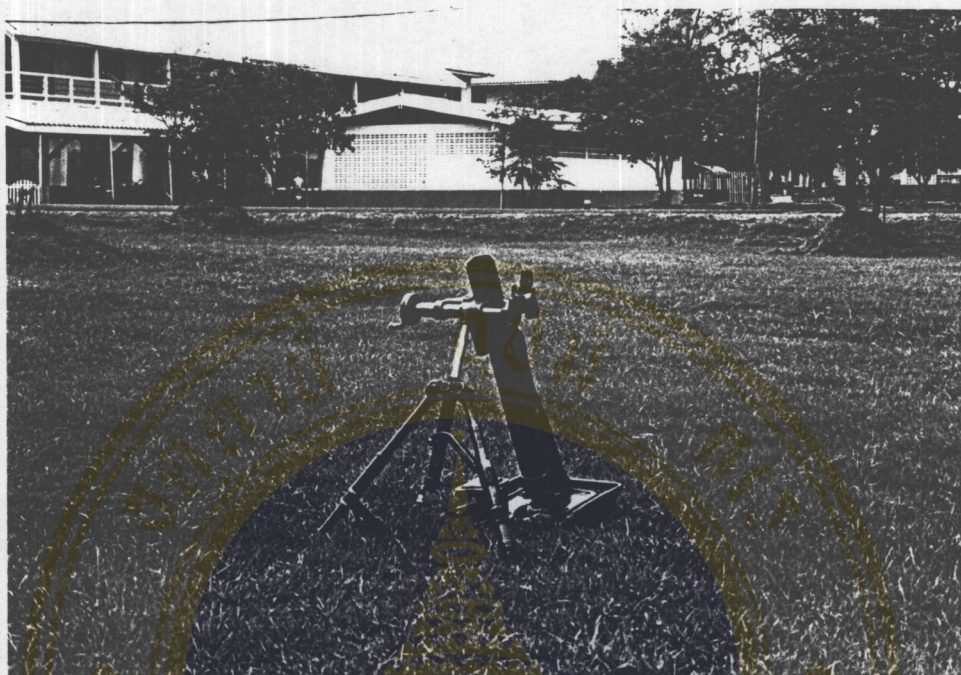
(95 เติร์เปิล)



รูปที่ 25 ปินกอล M.60 (104 เติสิเบล)



รูปที่ 26 ปินกอล แบบ 93 (102 เติสิเบล)



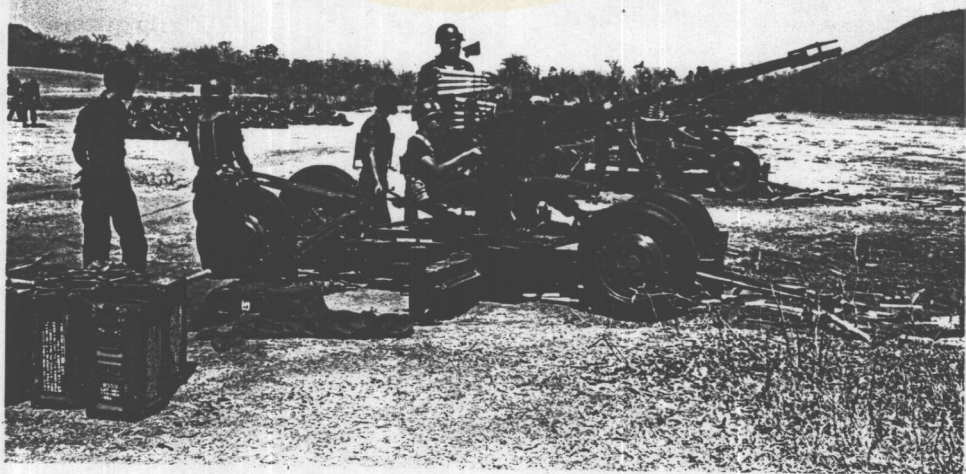
รูปที่ 27 เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม. (ค.60) (95 เคซีเบล)



รูปที่ 28 เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 81 มม. (ค.81) (95 เคซีเบล)



รูปที่ 29 ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 12.7 มม. (140° เดกรีเบล)



รูปที่ 30 ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ขนาด 40 มม. (140° เดกรีเบล)



รูปที่ ๓๑ ปืนใหญ่ ขนาด 105 มม. (140° เดกรีเบล)



รูปที่ ๓๒ ปืนใหญ่ ขนาด 155 มม. (140° เดกรีเบล)



รูปที่ ๓๓ รถสายพานลำเลียงพล M.113 (115 เคซีเบต)



รูปที่ ๓๔ รถถังเบา 21 (สกอร์เปีย) (110 เคซีเบต)



รูปที่ 35 รถถังแบบ M.41 (115 เติปีเบล)



รูปที่ 36 รถถังแบบ M.48 A5 (120 เติปีเบล)



รูปที่ ๓๗ สุกระเบิดขว้าง (ไม่ทราบความดัง)

รูปที่ ๓๘ ระเบิด ที่ เอ็น ที่ (ไม่ทราบความดัง)



รูปที่ ๓๑ เครื่องบิน C-130 (๑๘ เครื่อง)



ตารางที่ 22 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามประวัติครอบครัว

ตัวแปร	มี		ไม่มี		ไม่ทราบ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ญาติเป็นโรคหุนหวก หุตั้ง	105	8.68	1015	83.88	90	7.44

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อย จำแนกตามประวัติการเจ็บป่วยในอดีต

ตัวแปร	เคยเป็น		ไม่เคยเป็น	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
โรคหุนน้ำหวนก	62	5.12	1148	94.88
กินยาหรือฉีดยาจนหุื้อ	29	2.40	1181	97.60
เล่นกีฬา/อุบัติเหตุ/หวักระแทกจนหุื้อ	318	26.28	892	73.72
เวียนหวัจนรู้สึกบ้านหมุน	415	34.30	795	65.70
มีเสียงรบกวนในหุดังติดต่อกัน	318	26.28	892	73.72
ปวดหุ หุื้อขณะขึ้นที่สูงๆ	613	50.66	597	49.34
เป็นไข้/คางหุม/หัด/สุกใส แล้วยหุื้อ หุตั้งตามมา	154	12.73	1056	87.27

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน
ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย จำแนกตามชั้นปี

ตัวแปร	ชั้นปี				
	1	2	3	4	5
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ได้รับเสียงระเบิดใกล้ตัว					
เคย	36 (18.56)	55 (25.23)	46 (26.29)	93 (28.79)	90 (30.00)
ไม่เคย	158 (81.44)	163 (74.77)	129 (73.71)	230 (71.21)	210 (70.00)
ยิงปืนเล่น					
เคย	100 (51.55)	133 (61.01)	95 (54.29)	156 (48.30)	155 (51.67)
ไม่เคย	94 (48.45)	85 (38.99)	80 (45.71)	167 (51.70)	145 (48.33)
ทำงานในสถานที่ที่มีเสียงดังมาก					
เคย	28 (14.43)	42 (19.27)	46 (26.29)	55 (17.03)	49 (16.33)
ไม่เคย	166 (85.57)	176 (80.73)	129 (73.71)	268 (82.97)	251 (83.67)

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือการฝึกในโรงเรียน
ขณะเป็นนักเรียนนายร้อย จำแนกตามชั้นปี

ตัวแปร	ชั้นปี				
	1	2	3	4	5
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ยิงปืนในสนามฝึกยิงปืนอื่น					
เคย	149 (76.80)	167 (76.61)	133 (76.00)	219 (67.80)	222 (74.00)
ไม่เคย	45 (23.20)	51 (23.39)	42 (24.00)	104 (32.20)	78 (26.00)
เล่นกีฬายิงปืน					
เคย	36 (18.56)	59 (27.06)	62 (35.43)	95 (29.41)	95 (31.67)
ไม่เคย	158 (81.44)	159 (72.94)	113 (64.57)	228 (70.59)	205 (68.33)
ยิงปืนล่าสัตว์					
เคย	18 (9.28)	23 (10.55)	29 (16.57)	56 (17.34)	40 (13.33)
ไม่เคย	176 (90.72)	195 (89.45)	146 (83.43)	267 (82.66)	260 (86.67)

- ตารางที่ 26 จำนวนนักเรียนนายร้อยที่เคยเรียนในโรงเรียนแห่งอื่นก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายร้อย
จำแนกตามเหล่าทหาร

เหล่าทหาร	ชั้นปี					รวม จำนวน
	1 จำนวน	2 จำนวน	3 จำนวน	4 จำนวน	5 จำนวน	
ทหารราบ	4	5	8	9	22	48
ทหารม้า	1	2	4	3	3	13
ทหารปืนใหญ่	1	1	3	5	4	14
ทหารช่าง	3	4	5	5	6	23
ทหารสื่อสาร	1	–	1	4	1	7
ทหารขนส่ง	1	2	2	1	1	7
ทหารสรรพาวุธ	1	2	3	3	2	11
ทหารพลาริการ	1	1	2	2	1	7
ทหารสารวัตร	1	–	1	1	1	4
ทหารการเงิน	1	1	1	2	2	7
ทหารแพทย์	2	2	3	–	2	9
ทหารแผนที่	1	2	1	3	1	8
ทหารการสัตว์	1	1	1	1	1	5
ทหารเรือ	–	1	–	–	–	1
รวม	19	24	35	39	47	164

ตารางที่ 27 จำนวนและร้อยละของปฏิบัติการลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียงของ
นักเรียนนายเรืออากาศ

ผลการตรวจการไต่ขึ้น	จำนวน	ร้อยละ
การไต่ขึ้นปกติ	608	89.02
ลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียง	70	10.25
ทางนำเสียงเสีย	4	0.58
ประสาทรูเสื่อมแต่กำเนิด	1	0.15
รวม	683	100.00

ตารางที่ 28 จำนวนและร้อยละของปฏิบัติการลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียงของ
นักเรียนนายร้อยตำรวจ

ผลการตรวจการไต่ขึ้น	จำนวน	ร้อยละ
การไต่ขึ้นปกติ	982	82.66
ลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียง	204	17.17
ทางนำเสียงเสีย	2	0.17
รวม	1188	100.00

ตารางที่ 29 แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เรื่อง หูกับเสียงรบกวนของนักเรียนนายร้อย
จำแนกตามข้อ

ข้อ	ตอบถูก		ตอบผิด		ไม่ทราบ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	1112	91.90	87	7.19	11	0.91
2	374	30.91	395	32.64	441	36.45
3	114	9.42	796	65.79	300	24.79
4	419	34.63	347	28.68	444	36.69
5	598	49.42	493	40.74	119	9.84
6	118	9.75	562	46.45	530	43.80
7	602	49.75	254	20.99	354	29.26
8	337	27.85	623	51.49	250	20.66
9	715	59.09	157	12.98	338	27.93
10	239	19.75	347	28.68	624	51.57

ตารางที่ 80 จำนวนและร้อยละของความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนของนักเรียนนายร้อย
จำแนกตามชั้นปี

ระดับความรู้	ชั้นปี				
	1 จำนวน (ร้อยละ)	2 จำนวน (ร้อยละ)	3 จำนวน (ร้อยละ)	4 จำนวน (ร้อยละ)	5 จำนวน (ร้อยละ)
ดี	2 (1.03)	3 (1.38)	2 (1.14)	10 (3.10)	2 (0.67)
ปานกลาง	72 (37.11)	113 (51.83)	92 (52.57)	194 (60.06)	174 (58.00)
น้อย	120 (61.86)	102 (46.79)	81 (46.29)	119 (36.84)	124 (41.33)
รวม	194 (100.00)	218 (100.00)	175 (100.00)	323 (100.00)	300 (100.00)



ตารางที่ 31 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายร้อยที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงแต่ละชนิด
จำแนกตามลักษณะการใช้

ชนิดของอุปกรณ์ ป้องกันเสียง (N)	ลักษณะการใช้					
	ทุกครั้ง		บ่อยครั้ง		บางครั้ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิ้วมือ (634)	19	3.00	226	35.65	389	61.35
กระดาดศีรษะ (486)	3	0.62	70	14.40	413	84.98
ตำลึงธรรมคา (548)	12	2.19	126	22.99	410	74.82
ตำลึงบุบวาสนลิน (71)	0	0.00	2	2.82	69	97.18
ดินน้ำมัน (47)	0	0.00	0	0.00	47	100.00
วัสดุอุดช่องหู ชนิดฟองน้ำ (168)	2	1.19	36	21.43	130	77.38
ยางอุดช่องหู ชนิดไม่มีปีก (94)	2	2.13	14	14.89	78	82.98
ยางอุดช่องหู ชนิดมีปีก (332)	11	3.31	122	36.75	199	59.94
ปลอกกระสุนปืน (420)	8	1.90	104	24.76	308	73.34
อื่นๆ (49)	1	2.04	9	13.37	39	79.59