



สภามหาวิทยาลัยมหิดล
สำนักงาน ได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ

HEARING CONDITIONS IN THE ROYAL THAI AIR FORCE CADETS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2533

Copyright by Mahidol University

20264

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ

.....
.....

สุภา พงคพานิชศักดิ์

ผู้วิจัย

.....
.....

พงศ์ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
.....

เบญจวรรณ กิ่งสนารักษ์, วท.บ., ศศ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
.....

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

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
.....

บุญชู กุลประดิษฐ์ธรรม, พ.บ., ว.ว.

รักษาราชการแทนหัวหน้าภาควิชา

ภาควิชาสัตวศาสตร์ นาสิก ลาริงซ์วิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

.....
.....

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์
เรื่อง
สภาพการได้ยินเสียงของนกเรียนนาคเรืออากาศ

ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้พิมพ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

วันที่ 17 กันยายน 2533

.....
.....

สุภา นฤพานันท์
ผู้วิจัย

.....
.....

พลชีพ อดิตยกุล, พ.บ., M.A.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
.....

เบญจวรรณ กิ่งสนารักษ์, วท.บ., ศศ.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
.....

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

.....
.....

วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ, คบ., ศศ.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
.....

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.
คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....
.....

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, F.R.C.P.
คณบดี

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาว พญานันต์ศักดิ์

วัน เดือน ปี เกิด 23 ธันวาคม พ.ศ. 2505

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล , พ.ศ. 2523-2526 :

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์)

มหาวิทยาลัยมหิดล , พ.ศ. 2531-2533 :

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความช่วยเหลือและความเมตตาของบุคคลต่าง ๆ หลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นที่สุดดังนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธุ์ อมาตยกุล ที่ท่านให้คำแนะนำและเสนอแนะหัวข้อในการวิจัยเรื่องนี้ ทั้งยังได้สละเวลาอันมีค่าของท่าน ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ นาวาอากาศตรีหญิง เบญจวรรณ กังสนารักษ์ ซึ่งได้ให้ความเมตตาต่อผู้วิจัยอย่างมาก โดยให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์อย่างละเอียดลออมา อาจารย์ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม ท่านกรุณาให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล และอนุญาตให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่าน อาจารย์วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ ที่ท่านกรุณารับเป็นกรรมการสอบ ทั้งยังให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นาวาอากาศเอก นายแพทย์วิชา โตบุญมี และคณะแพทย์ กองโสต ศอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ที่ร่วมในโครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนนายเรืออากาศ นาวาอากาศโท เรืองพจน์ เรืองพระยา ท่านอาจารย์ และเจ้าหน้าที่โรงเรียนนายเรืออากาศหลาย ๆ ฝ่าย ที่ให้ความกรุณาในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง ตลอดจนขอขอบคุณ นักเรียนนายเรืออากาศทุกคน ที่ให้ความเอื้อเฟื้อและร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ อันได้แก่ คุณปานเทพ ปานทั้งทอง คุณสำเร็จ แสงสว่าง คุณสุประกอบ สุปรรณวงศ์ คุณน้ำเพชร โรจนวิภาต คุณพิชิต นิเชษฐจำรัสชีพ คุณวีระ ทรงพันธ์ศรีสาร และนักศึกษาเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จลงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณศิริรักษ์ พุทมนต์ ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ อื่น ๆ อีกหลายคนซึ่งไม่อาจเอ่ยนามได้หมด ที่เคยให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ๆ และนายแพทย์โกวิท ฤกษ์เกษมศักดิ์ ที่ให้กำลังใจตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์

สภากาการ ได้ยื่นเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ

២២២
ដ្បាច្ច

สภา พฤษบานศักดิ์

ปริญา

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

(ความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

พนพิศ อมาตยกุล พ.บ., M.A.

เบญจวรรณ กังสนารักษ์ วท.บ., ศศ.ม.

ชฎเกียรติ วิวัฒนวงศ์เกษม วท.บ., วท.ม.

วันที่สำเร็จการศึกษา

17 กันยายน พ.ศ. 2533

ประกาศข้อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบของเสียงดังต่อการได้ยินของ
 นักเรียนชาย หรืออากาศที่สัมผัสเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ โดยทำการตรวจการ
 ได้ยินของนักเรียนหรืออากาศชั้นปี 1-5 จำนวน 683 นาย ผลการศึกษา พบอุบัติการณ์ของ
 ประสาทหูเสื่อมจากเสียงร้อยละ 10.25 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลางร้อยละ 0.58
 ประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด (หนึ่งหู) ร้อยละ 0.15 และการได้ยินปกติทุกความถี่ร้อยละ 89.02
 จากจำนวนนักเรียน หรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ส่วนใหญ่เป็นชนิด
 ประสาทหูเริ่มเสื่อม ส่วนชนิดที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมพบเพียงหนึ่งรายเท่านั้น

การวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 70 นาย พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยิน (hearing threshold) ของนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 5 เล็กกว่า ชั้นปีที่ 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากชั้นปีที่ 3 ลักษณะผลการตรวจการได้ยินเป็นแบบประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มีการได้ยินเสื่อมรุนแรงที่ความถี่ 6000 Hz มากกว่าความถี่อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยังพบว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมีการได้ยินเสื่อมที่หูข้างเดียวจำนวนมากกว่าการได้ยินเสื่อมที่หูทั้งสองข้าง ซึ่งในจำนวนของผู้ที่มีการได้ยินเสื่อมในหูข้างเดียวนั้น พบว่าหูข้างซ้ายมีจำนวนมากกว่าหูข้างขวา

จากวิธีการแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินของ Man et al. พบว่า นักเรียน นายเรืออากาศส่วนใหญ่ที่เริ่มมีการนั้นจัดอยู่ในกลุ่มเสื่อมน้อยที่สุด (ระดับ I) พวกที่อยู่ในระดับความเสื่อมที่เร็วกว่า คือ ระดับ II, III และ IV นั้น มีน้อยลงไปตามลำดับ เมื่อแบ่งกลุ่มผู้ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง ตามวิธีของ Wisuthipat พบเป็นแบบ R2 (ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ) มากที่สุด

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ขึ้นปี แต่ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน ทั้งก่อนและขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้เครื่องป้องกันเสียง เป็นปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์ สำหรับระดับความเสื่อมของการได้ยิน พบว่า มีปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน

นอกจากนี้พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้เครื่องป้องกันเสียง โดยมักใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น สำลี กระดาษทิชชู ซึ่งเป็นเครื่องป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพต่ำ

Thesis Title Hearing Conditions in The Royal Thai Air Force
Cadets.

Name Supa Pruegsanusak

Degree Master of Arts (Communication Disorders)

Thesis Supervisory Committee

Poonpit Amatyakul, M.D., M.A.

Benchawan Kangsanarak, B.Sc., M.A.

Chukait Viwatwongkasem, B.Sc., M.Sc.

Date of Graduation 17 September B.E. 2533 (1990)

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of impulse noise caused by gun firing on the hearing of the Royal Thai Air Force cadets. The audiologic analysis was done in 683 cadets, studying in the academic year 1-5. Results of this research showed the incidence of noise-induced hearing loss 10.25 %, conductive hearing loss 0.58 %, congenital sensorineural hearing loss (one ear) 0.15 %, and normal hearing 89.02 %. Most cadets who had noise-induced hearing loss showed high frequency hearing loss. Only one cadet had high frequency hearing loss and speech frequency hearing loss.

Audiograms of 70 cadets with noise-induced hearing loss showed the average of hearing threshold in the 5th year students was statistically significant worse than the 1st, 2nd and 4th year students but there was no difference to the 3rd year students. The average of hearing loss at frequency 6000 Hz was statistically significant more than other frequencies. Results also showed unilateral hearing loss

more than bilateral hearing loss. Loss in the left ear was more common than the right.

With the use of Man et al. classification, results showed most cadets lost their hearing in category I which was the mildest loss. More severity of hearing loss (category II, III and IV) was very rare in this study. Using Wisuthipat classification, most cadets had registered hearing loss type 2 (unilateral noise-induced hearing loss).

The factor that effect the incidence of noise - induced hearing loss was significant with the years of studying. The higher year, the more loss. Other factors such as history of exposure to noise before and being cadets, knowledge in ear and hearing, history of previous study in millitary school and the use of ear protection were not significant. For the severity of hearing loss, factor of the previous study in millitary school before attending in the Royal Thai Air Force Academy was the only factor that effected significantly.

This research also found the cadets's knowledge in ear and hearing, and the use of ear protection were not sufficiency and need to be corrected. Most cadets used low effective ear protectors such as dry cotton and tissue paper.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
4 ผลการวิจัย	49
5 อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	
ก. แบบสอบถาม	97
ข. อุปกรณ์ในการตรวจการได้ยิน และเครื่องป้องกันเสียง	103
ค. ปืนที่ใช้ในการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ	107
ง. ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟัง ได้	112
จ. ตารางแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม	114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่างๆ	27
2	จำนวนประชากรและตัวอย่างของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามชั้นปี	44
3	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามลักษณะทั่วไป	51
4	จำนวนและร้อยละของผลตรวจการได้ยินของตัวอย่างที่ทำการตรวจ	54
5	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ 70 นาย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามชนิดของประสาทหูเสื่อมจากเสียง	54
6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ต่างๆ (500-8000 Hz) ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ชั้นปี 1-5 จำนวน 101 หู	59
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี	60
8	การเปรียบเทียบระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี	60
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500-8000 Hz	62
10	การเปรียบเทียบระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 Hz	62
11	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามห้วงที่ทำการ	63
12	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ห้วงเดียว แสดงห้วงที่ทำการ	63
13	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามระดับความเสื่อมของการได้ยิน	64
14	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามระดับความเสื่อมของการได้ยินและชั้นปี	65
15	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จำแนกตามแบบ	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ประสบเหตุ เริ่มเสื่อมจากเสียง จำแนกตามแบบและชั้นปี	67
17	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดประสาทรูเสื่อมจากเสียง	69
18	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน	72
19	จำนวนและร้อยละของผลการตรวจการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ	76
20	การฝึกภาคปฏิบัติของนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ จำแนกตามชั้นปี	77
21	ระดับเสียงและช่วงเวลาที่ยอมรับได้	113
22	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามประวัติการ เจ็บป่วยในอดีต และประวัติครอบครัว	115
23	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจาก การฝึกในโรงเรียน ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามชั้นปี	116
24	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจาก การฝึกในโรงเรียน ขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามชั้นปี	117
25	จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามลักษณะทั่วไปและ ชั้นปี	118
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียน นายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี	119
27	การเปรียบเทียบระดับการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะ ประสาทรูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี	119
28	ระดับเริ่มการได้ยิน (dB) ของนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปี 3 (หนึ่งราย)	119
29	จำนวนและร้อยละของคำตอบความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนจำแนกตามข้อ	120
30	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีผลต่อการเกิดประสาทรูเสื่อมจากเสียง	121
31	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน	121

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แสดงผลตรวจการได้ยินปกติ	8
2	แสดงผลตรวจการได้ยินชนิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง	9
3	แสดงผลตรวจการได้ยินชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง 5 แบบ	10
4	แสดงการแบ่งตารางตรวจการได้ยินเป็นส่วน ๆ	11
5	โครงสร้างของหู	18
6	โครงสร้างของหูชั้นใน	18
7	อวัยวะกันทอยที่ถูกทำลายเนื่องจากได้รับเสียงดัง	22
8	แสดงประสิทธิภาพการลดเสียงของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ	28
9	ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 Hz (จำนวน 101 หู)	55
10	ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 Hz ในหูขวา (47 หู) และในหูซ้าย (54 หู)	56
11	ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำแนกตามชั้นปี 1-5 ที่ความถี่ 500-8000 Hz (101 หู)	57
12	เครื่องตรวจการได้ยิน Peters AP 32 S	104
13	เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง GSI 27 Auto Tym	104
14	เครื่องตรวจการได้ยิน Danplex AS 67	105
15	เครื่องวัดระดับเสียง Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision Sound Level Meter	105
16	เครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูทั้งหมด (ear muff)	106
17	เครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหู (ear plug)	106
18	ปืน M. 16	108
19	ปืน HK. 33	108
20	ปืน M. 60	109

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
21	เครื่องยิงลูกระเบิด M.79	109
22	ปืนพก .38.	110
23	ปืนพก .22	110
24	แสดงภาพมุนบนขณะยิงปืนยาวด้วยมือขวา หูซ้ายจะอยู่ในตำแหน่ง ตรงกับแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่าหูขวา	111
25	แสดงภาพมุนบนขณะยิงปืนสั้น หูทั้งสองข้างจะอยู่ในลักษณะที่ได้รับเสียง เท่า ๆ กัน	111

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในกลุ่มเยาวชนไทย นับวันจะต้องเสี่ยงต่อการกระทบกระเทือนจากเสียงดังในสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น อาทิ เนื่องจากการประกอบอาชีพ จากการจราจร และบันเทิงนาการ ฯลฯ ถึงแม้เสียงจะมีคุณประโยชน์อย่างมหาศาลต่อมวลมนุษย์ที่ใช้เป็นเครื่องติดต่อทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน และเป็นเสียงดนตรีเพื่อความบันเทิงต่าง ๆ ถ้าเสียงที่ได้ยินมีความดังพอสมควร หูซึ่งเป็นอวัยวะในการรับเสียงก็จะคงทนไม่เสื่อมสมรรถภาพไปก่อนเวลาอันสมควร (1) แต่ถ้าเสียงเหล่านั้นดังเกินควรหรือเป็นเสียงดังรบกวน (noise) จะทำอันตรายต่อมนุษย์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และต่อประสิทธิภาพของการทำงาน โดยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ทำให้มีความเครียดเพิ่มขึ้น ร่างกายอ่อนล้าซึ่งอาจทำให้เกิดอาการป่วยทางกายตามมา เช่น โรคกระเพาะอาหาร ความดันโลหิตสูง น้ำหนักลด เป็นต้น และอาจมีผลเสียโดยตรงต่อระบบการได้ยินโดยทำให้ประสาทหูเสื่อม (2,3) และกลายเป็นคนหูหนวกได้เป็นเหตุให้ขาดการสัมผัสทางหูซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำรงชีพไประบบหนึ่ง (4)

ยังมีเยาวชนไทยอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งโดยหน้าที่จำเป็นต้องฝึกปฏิบัติงานและได้รับเสียงดังรบกวน ได้แก่ นักเรียนทหาร 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อยตำรวจ นักเรียนเหล่านี้เป็นกลุ่มบุคคลที่ประสาทหูจะต้องเสี่ยงต่อการเสื่อมอันเนื่องมาจากเสียงปืนและระเบิด ในการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติตั้งแต่ยังเรียนอยู่ในโรงเรียน การเสื่อมการได้ยินในรูปแบบของประสาทหูเสื่อมจากเสียงนี้อาจเป็นแบบที่รู้ตัวและบางรายไม่รู้ตัวเพราะเป็นความพิการชนิดแอบแฝง ในกลุ่มที่ไม่รู้ตัวว่าหูพิการนั้น บางคนอาจจะเป็นความพิการชนิดที่ดำเนินไปช้า ๆ ตราบใดที่ยังสัมผัสกับเสียงดัง ๆ นั้นอยู่ กว่าจะเกิดความเดือดร้อนก็ย่างเข้าสู่วัยกลางคนอันเป็นวัยที่กำลังทำงานรับผิดชอบในระดับสูงเป็นหัวหน้างาน หรือถ้าเป็นข้าราชการก็เป็นข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ มีหน้าที่ในการบริหาร การเป็นคนหูตึงหูหนวกก่อให้เกิดผลเสียทั้งต่อภาระงาน จิตใจ บุคคลิกภาพส่วนตัวและส่วนรวม เนื่องจากไม่สามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ได้เต็มที่ในการประชุม การสัมมนา เพราะไม่ได้ยินและไม่เข้าใจคำพูดนั้น (5) Hepler et al., (6) กล่าวว่าบุคคลนั้นจะมีคุณภาพชีวิตลดลงเพราะเขาจะมีความรู้สึกกลัว ยุ่งยากใจ ไม่มีความมั่นใจในตัวเอง

และถดถอย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถประมาณค่าได้ นอกจากนี้การที่ทหารมีการเลื่อนการได้ยิน จะทำให้เขาขาดความมั่นใจและลดความสามารถในการรับรู้ข้อมูลที่สำคัญในการรบ ข้อมูลอาจรับฟังไม่ชัดหรือขาดหายไป ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานเพื่อประเทศชาติ และชีวิตของเขา

นักเรียนนายเรืออากาศ เป็นนักเรียนทหารกลุ่มหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะต้องฝึกปฏิบัติ ในวิชาทหารเป็นเวลา 5 ปี เพิ่มเติมจากที่ได้รับการฝึกเบื้องต้นมาบ้างแล้วจากโรงเรียน เตรียมทหารทั้งในภาควิชาการและภาคปฏิบัติ คือ ชั้นปีที่ 1 และ 2 ฝึกวิชาการรบพิเศษ ชั้นปีที่ 3 ฝึกกระโดดร่มทางยุทธวิธี ชั้นปีที่ 4 ฝึกการป้องกันฐานบินและฝึกยิงปืนทำนองรบ ชั้นปีที่ 5 ฝึกบินเครื่องบินและฝึกเดินอากาศไปต่างประเทศ การที่นักเรียนนายเรืออากาศ ต้องฝึกปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงดังจากอาวุธปืนและวัตถุระเบิดชนิดต่างๆ รวมทั้งการฝึกกระโดดร่ม และฝึกบิน ย่อมมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (noise - induced hearing loss) และหูพิการเนื่องจากความกดดันอากาศ (barotrauma)

ถ้านักเรียนนายเรืออากาศเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ตั้งแต่ยังเป็นนักเรียนอยู่ เมื่อเรียนจบการศึกษาหากได้รับราชการที่ต้องปฏิบัติหน้าที่กับเสียงดังต่อไปอีก โอกาสที่ประสาทหูเสื่อมก็จะเพิ่มมากขึ้นทีละน้อยซึ่งมีผลเสียกับหน้าที่การงานในอนาคต นอกจากนี้นักเรียนนายเรืออากาศบางรายจะได้รับการคัดเลือกเป็นนักบินต่อไป การเป็นนักบินอาชีพนั้นต้องรับผิดชอบต่อชีวิตมนุษย์มากมายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีประสาทหูดี ถ้านักเรียนนายเรืออากาศมีประสาทหูเสื่อมตั้งแต่เป็นนักเรียนก็จะไม่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นนักบิน

ในทางปฏิบัติเสียงดังจากการยิงปืนชนิดต่าง ๆ นั้น มีระดับความดังมากจนเป็นอันตรายต่อการได้ยิน ไม่เพียงแต่ความดังของเสียงเท่านั้นแต่ลักษณะอื่น เช่น ระยะเวลาที่ได้รับเสียง ตำแหน่งที่ปฏิบัติหน้าที่ และความเปราะบางของหูในแต่ละบุคคล ก็มีความสำคัญต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงได้ (7)

เนื่องจากโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงปืนและระเบิดนี้ มีมาตั้งแต่มีการประดิษฐ์ ดินปืนแล้ว โดยมีรายงานฉบับแรกสุดเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงปืนใหญ่โดย Alberti ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1591 (7) ในต่างประเทศได้มีผู้ศึกษาอุบัติการณ์การของโรคนี้ไว้หลายราย เช่น

Taylor and William (8) ศึกษา นักกีฬา ยิงปืนในสโมสรมหานคร จำนวน 103 คน พบว่า มี 58 คน (ร้อยละ 56.31) ที่เชื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงโดยไม่รู้ตัว Salmivalli (7) ศึกษาการได้ยินของบุคคลากรในกองทัพบกที่ทำงานในหน่วยต่าง ๆ จำนวน 422 คน พบว่าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง 241 คน (ร้อยละ 57.2) การได้ยินปกติ 140 คน (ร้อยละ 33.2) และมีการได้ยินผิดปกติอื่นๆ 41 คน (ร้อยละ 9.6) Bentzen (9) ได้ศึกษาพบว่าทหารเกณฑ์ในประเทศนอร์เวย์ ร้อยละ 6 มีประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูง Klockhoff et al., (10) ศึกษาลักษณะการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศสวีเดนจำนวน 38,294 คน ซึ่งได้รับการฝึกเป็นเวลา 245 วัน พบว่าในช่วงขณะฝึกมีร้อยละ 29 - ที่เชื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงทั้งหูเดียวและสองหู ภายหลังการฝึกพบร้อยละ 4.9 ที่เชื่อมการได้ยินเพิ่มมากขึ้น

สำหรับในประเทศไทยมีผู้ศึกษาน้อยมาก ได้แก่ Charakorn (11) ศึกษา นักกีฬา ยิงปืนในสโมสรมหานคร จำนวน 91 คน พบร้อยละ 9.34 มีการได้ยินเสื่อม แบ่งเป็นหูตึงปานกลางร้อยละ 1.1 หูตึงเล็กน้อยร้อยละ 8.24 จุดที่เชื่อมการได้ยินมากที่สุดเกิดที่ความถี่ 6000 Hz และเชื่อมการได้ยินที่หูขวามากกว่าหูซ้าย หารขุมพล (12) ศึกษาการได้ยินในครูฝึกสอนยิงปืนของกรมรักษาติณแดนจำนวน 115 คน พบว่ามีการได้ยินผิดปกติร้อยละ 64.35 แบ่งเป็น หูตึงปานกลางในช่วงความถี่ของเสียงพูดร่วมกับประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูง ร้อยละ 2.61 หูตึงเล็กน้อยในช่วงความถี่ของเสียงพูดร่วมกับประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูง ร้อยละ 10.44 มีการได้ยินช่วงความถี่ของเสียงพูด (500 - 2000 Hz) อยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีประสาทหูเสื่อมที่ความถี่เกิน 2000 Hz ขึ้นไป ร้อยละ 51.30

จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการศึกษาในผู้ที่ได้รับเสียงดังจากปืนและระเบิด จะพบว่า มีผู้เชื่อมการได้ยินไม่มากนักน้อย เนื่องจากโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงนี้รักษาไม่หายทั้งการกินยาและผ่าตัด จึงมีหนทางเดียวที่พอจะช่วยได้คือการป้องกัน (8, 13, 14) การป้องกันวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ในกลุ่มผู้ที่ต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเสียงดัง ได้แก่ การใส่เครื่องป้องกันเสียง

เมื่อพิจารณาผลเสียของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแล้ว พบว่า นอกจากจะเป็นโรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งด้านร่างกายและจิตใจแล้ว ยังทำให้เกิดการสูญเสียกำลังบุคคลากรที่จะพัฒนาประเทศชาติอีกด้วย แต่จากอดีตถึงปัจจุบันถึงแม้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงในต่างประเทศ แต่การศึกษามักทำในผู้ประกอบอาชีพที่ได้รับเสียงดังมาเป็น

เวลานาน ยังมีการศึกษาในนักเรียนทหารน้อย ทั้งที่นักเรียนทหารเหล่านี้จะเป็นนายทหาร ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญเป็นกำลังพัฒนาประเทศชาติต่อไป สำหรับในประเทศไทย ยังไม่เคยมีผู้ทำการศึกษา ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของนักเรียนทหารเหล่านี้จึงได้ร่วมมือกัน ทำโครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนทหาร 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อย ตำรวจ โดยได้ทำการศึกษาสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อย พระจุลจอมเกล้าไปเมื่อเดือนสิงหาคม 2532 และการศึกษาสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียน นายเรืออากาศนี้เป็นโครงการวิจัยที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาก็ได้นำมาเปรียบเทียบกันในภายหลัง ในขั้นตอนของการตรวจจะมีการให้ความรู้จนเข้าใจถึงผลเสียของโรค ให้คำแนะนำในการ ระวังรักษา และแจ้งผลการตรวจการได้ยินให้นักเรียนนายเรือทราบเป็นรายบุคคล โดย โครงการนี้มีแผนงานที่จะตรวจวัดการได้ยินอย่างต่อเนื่องทุกปีไปในลักษณะของ Longitudinal Research

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการตรวจวัดการได้ยินที่จัดทำขึ้นครั้งแรกในโรงเรียน นายเรืออากาศ ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาถึงอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียงและความผิดปกติ ของการได้ยินอื่นๆที่เกิดกับนักเรียนนายเรืออากาศ ศึกษาระดับเริ่มการได้ยินเสียงของนักเรียน นายเรืออากาศ และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง เพื่อ เป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบถึงปัจจัยดังกล่าว และเป็นแนวทางวางแผนเพื่อลดอัตราการ เกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 ศึกษาอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียง และอุบัติการณ์ของความผิดปกติ ของการได้ยินอื่น ๆ ที่เกิดในนักเรียนนายเรืออากาศ

2 วิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน (audiogram) ของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ดังนี้

2.1 ศึกษาระดับเริ่มการได้ยิน โดยจำแนกตามชั้นปี และความถี่ของเสียง

2.2 ศึกษาผลการตรวจการได้ยินจำแนกตามช่องทางที่มีความพิการ แบ่งระดับ ความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al. และแบ่งกลุ่มประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง ตามวิธีของ Wisuthipat

3 ศึกษาปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง และสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน (ตามวิธีของ Man et al.) ได้แก่

- 3.1 การฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติตามชั้นปี
- 3.2 การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน
- 3.3 ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน
- 3.4 ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน
- 3.5 การใช้เครื่องป้องกันเสียง

สมมติฐานของการวิจัย

1 นักเรียนนายเรืออากาศที่เรียนในชั้นปีที่สูงกว่า มีอัตราการเป็นประสาทหูเสื่อมจากเสียงและมีระดับความเสื่อมของการได้ยิน มากกว่านักเรียนนายเรืออากาศที่เรียนในชั้นปีที่ต่ำกว่า

2 นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะมีการได้ยินเสื่อมรุนแรงที่ความถี่ 6000 Hz มากกว่าความถี่อื่น

3 นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะมีการเสื่อมการได้ยินที่เกิดกับหูข้างเดียวมากกว่าเกิดกับทั้งสองข้าง

4 นักเรียนนายเรืออากาศที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียนมีอัตราการเป็นประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมของการได้ยินมากกว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่ไม่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน

5 นักเรียนนายเรืออากาศที่มีประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน มีอัตราการเป็นประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมของการได้ยินมากกว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่ไม่มีประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน

6 นักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนน้อยมีอัตราการเป็น

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีระดับความเสื่อมของการได้ยินมากกว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่มีความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนดี

7 นักเรียนนายเรืออากาศ ที่ไม่ใช่เครื่องป้องกันเสียงมีอัตราการเป็นประสาทหูเสื่อมจากเสียงและมีระดับความเสื่อมของการได้ยินมากกว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่ใช้เครื่องป้องกันเสียง

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1 ทำการตรวจวัดการได้ยินที่โรงเรียนนายเรืออากาศ ในห้องที่ทำการตรวจวัดแล้ว ว่าไม่มีเสียงรบกวนมากจนทำให้ผลการตรวจการได้ยินผิดพลาด

2 ทำการตรวจเฉพาะ

2.1 การตรวจและส่องช่องหู (Otoscope Examination)

2.2 วัดระดับเริ่มการได้ยินทางอากาศโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ (Pure tone air conduction threshold) ที่ความถี่ 500 - 8000 Hz

2.3 ในรายที่จำเป็น จะทำการตรวจวัดระดับเริ่มการได้ยินทางกระดูกโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ (Pure tone bone conduction threshold) ที่ความถี่ 500 - 4000 Hz และ / หรือ ตรวจการทำงานของหูชั้นกลางด้วยเครื่อง Acoustic Impedance Tympanometry

3 เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometers) ทุกเครื่องที่ใช้ตรวจได้ทำการปรับความเที่ยงตรง (calibrate) ก่อนนำมาใช้ โดยใช้มาตรฐานของ American National Standard Institute - 1969 (ANSI-1969)

4 การตรวจและส่องช่องหูทำโดยสัตว ศอ นาสิก แพทย์คนเดียวกันตลอด และตรวจการได้ยินโดย นักสัตวศาสตร์และนักตรวจการได้ยินของโรงพยาบาลรามารักษ์ ซึ่งได้ผ่านการฝึกงานมาเป็นอย่างดีแล้ว ได้รับการรับรองว่าสามารถตรวจได้อย่างถูกต้อง และมีเทคนิคในการตรวจอย่างเดียวกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในนักเรียนนายเรืออากาศทุกชั้นปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2532 โรงเรียนนายเรืออากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ ดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 16 - 18 ตุลาคม 2532 และวันที่ 24 และ 26 มกราคม 2533

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชั้นปี หมายถึง ระดับชั้นเรียนที่นักเรียนนายเรืออากาศกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2532 โดยไม่คำนึงว่าเคยสอบตกซ้ำชั้นมาก่อนหรือไม่

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากฝึกในโรงเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

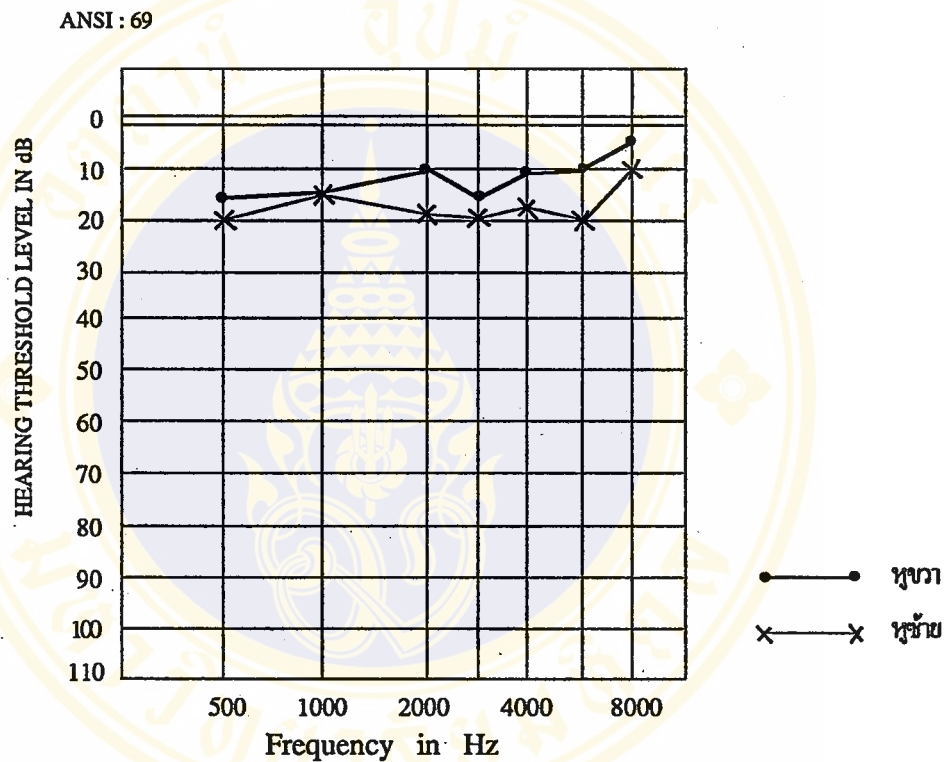
- ประวัติการได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ หมายถึง เคยได้ยินเสียงระเบิดใกล้ตัวและ/หรือ เคยยิงปืน เล่นประทัด พลุ่ และ/หรือ เคยทำงานในที่ที่มีเสียงดังรบกวนมาก ๆ ถ้าเคยมีประวัติอย่างใดอย่างหนึ่งถือว่า เคยมีประวัติ

- การได้รับเสียงดังในขณะที่เป็นนักเรียนนายเรืออากาศ หมายถึง เคยยิงปืนล่าสัตว์ และ/หรือ เคยเล่นกีฬายิงปืน และ/หรือ เคยฝึกยิงปืนในสนามฝึกอื่นนอกเหนือจากการฝึกยิงปืนตามที่หลักสูตรกำหนด ถ้าเคยได้ยินเสียงดังอย่างใดอย่างหนึ่งถือว่า เคยได้รับเสียงดัง

ความรู้เรื่องกับเสียงรบกวน หมายถึง ความรู้ที่นักเรียนนายเรืออากาศตอบจากแบบสอบถาม 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน (ดังแสดงในภาคผนวก ก หน้า 102) ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ไม่ตอบหรือตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยคิดคะแนนดังนี้

คะแนน	0 - 3	หมายถึง	มีความรู้ ^{น้อย}
คะแนน	4 - 7	หมายถึง	มีความรู้ ^{ปานกลาง}
คะแนน	8 - 10	หมายถึง	มีความรู้ ^{ดี}

การได้ยินปกติ หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการวัดการได้ยินทางอากาศ ด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 Hz ได้ระดับเริ่มการได้ยิน (hearing threshold) ที่ทุกความถี่ (500 - 8000 Hz) ไม่เกิน 25 dBHL (ANSI - 1969)



รูปที่ 1 แสดงผลการตรวจการได้ยินปกติ

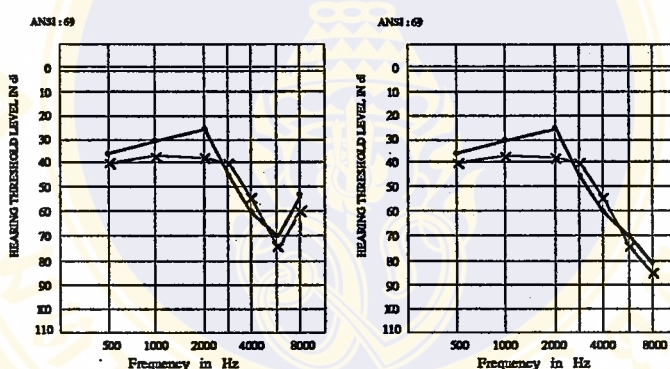
การได้ยินผิดปกติ หมายถึง การได้ยินเสียงของหูเมื่อทำการตรวจการได้ยินแล้ว พบว่ามีการได้ยินเสียงผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดมีความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นนอก และ/หรือ หูชั้นกลาง ประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด หรือ ประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ซึ่งมีความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นใน)

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง หมายถึง ภาวะของหูที่ได้รับการวินิจฉัยจากผลการตรวจการได้ยิน พบว่ามีการได้ยินผิดปกติ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1 โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง หรือ Noise Induced Hearing Loss หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการวัดระดับเริ่มการได้ยิน ทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่เสียงพูด คือ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 Hz ได้ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน (hearing threshold) เกินกว่า 25 dBHL (ANSI-1969) และที่ความถี่สูงขึ้นกว่า 2000 Hz ระดับเริ่มการได้ยินยิ่งเลวลง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 3000 หรือ 4000 หรือ 6000 Hz มากที่สุด และที่ความถี่ 8000 Hz ระดับการได้ยินจะดีขึ้น มากกว่า หรือเท่ากับ 10 dBHL (typical noise induced hearing loss)

1.2 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 8000 Hz มากกว่าความถี่ 3000-6000 Hz (high frequency hearing loss)



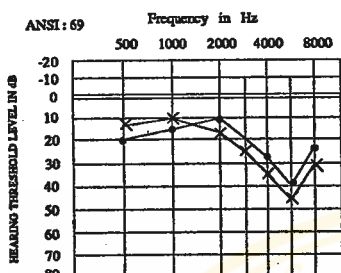
รูปที่ 2 แสดงผลตรวจการได้ยินชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงทั้งสองแบบ
ซ้าย: typical noise induced hearing loss, ขวา: high frequency hearing loss

2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง หรือ Registered Hearing Loss หมายถึง การได้ยินเสียงของหูเมื่อทำการวัดระดับเริ่มการได้ยินทางอากาศโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่เสียงพูด คือ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 Hz ได้ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน (hearing threshold) ไม่เกิน 25 dBHL (ANSI-1969) แต่ที่ความถี่สูงขึ้นกว่า 2000 Hz ระดับเริ่มการได้ยินยิ่งเลวลง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

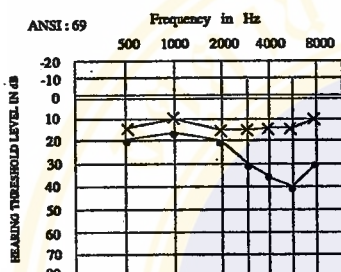
2.1 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 3000 หรือ 4000 หรือ 6000 Hz มากที่สุด และที่ความถี่ 8000 Hz ระดับการได้ยินจะดีขึ้น มากกว่า หรือเท่ากับ 10 dBHL

2.2 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 8000 Hz มากกว่าความถี่ 3000-6000 Hz
ทั้งนี้ทางกฎหมาย ถือว่าการได้ยินยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ

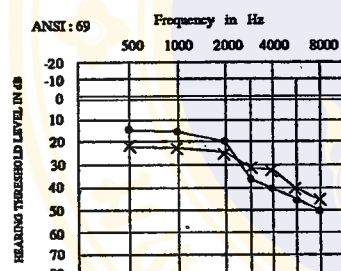
Wisuthipat (15) แบ่งประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูงไว้ 5 แบบ ดังนี้



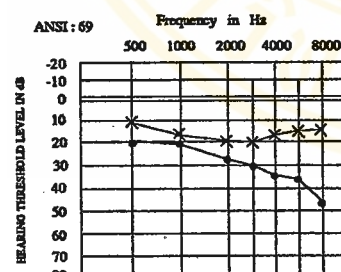
แบบที่ 1 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ
typical noise induced hearing
loss ทั้งสองหู
ในขั้นที่ใช้รหัส R1



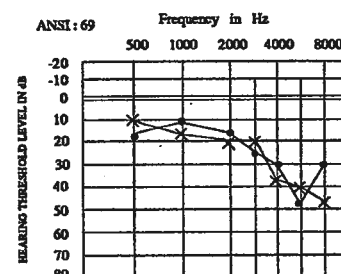
แบบที่ 2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ
typical noise induced hearing
loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ
ในขั้นที่ใช้รหัส R2



แบบที่ 3 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ
high frequency hearing loss
ทั้งสองหู
ในขั้นที่ใช้รหัส R3



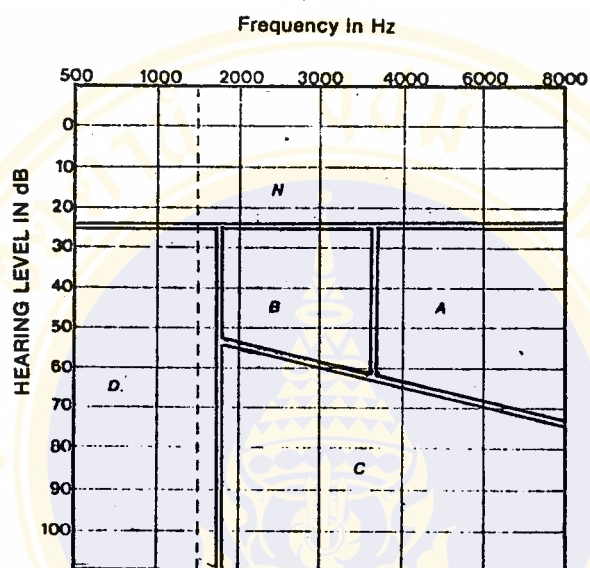
แบบที่ 4 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ
high frequency hearing loss
หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ
ในขั้นที่ใช้รหัส R4



แบบที่ 5 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ
typical noise induced hearing
loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งเป็นแบบ
high frequency hearing loss
ในขั้นที่ใช้รหัส R5

รูปที่ 3 แสดงผลตรวจการได้ยินชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง 5 แบบ

ระดับความเสื่อมของการได้ยิน (Severity of Hearing Loss) หมายถึง การแบ่งระดับความรุนแรงของความเสื่อมการได้ยิน ตามวิธีของ Man et al., (.16) โดยแบ่งตารางการตรวจการได้ยินเป็นส่วน ๆ แล้วแบ่งระดับของประสาทหูเสื่อมจากเสียง ดังนี้



รูปที่ 4 แสดงการแบ่งตารางตรวจการได้ยินเป็นส่วน ๆ

ระดับความรุนแรง

บริเวณในตาราง

การได้ยินปกติ	N
เสื่อมการได้ยินระดับ I (น้อยที่สุด)	A
เสื่อมการได้ยินระดับ II	(A+B) หรือ (A+C)
เสื่อมการได้ยินระดับ III	(A+B+C)
เสื่อมการได้ยินระดับ IV (มากที่สุด)	(A+B+D) หรือ (A+B+C+D)

การแสดงผลความเสื่อมการได้ยินจะบอกเป็นตัวเลขโรมันสองตัว ตัวแรกบอกผลของหูขวา และตัวที่สองบอกผลของหูซ้าย เช่น I, IV หมายถึง หูขวามีความเสื่อมการได้ยินระดับ I และหูซ้ายมีความเสื่อมการได้ยินระดับ IV

การฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ หมายถึง การที่นักเรียนนายเรืออากาศได้รับการฝึกภาคปฏิบัติวิชาทหารในระหว่างการเรียนในโรงเรียนนายเรืออากาศ โดยทำการฝึกปีละหนึ่งครั้งในเดือนเมษายน - เมษายน ซึ่งได้ทำการสำรวจแล้วพบว่า นักเรียนนายเรืออากาศทุกคนได้รับเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติในอัตราใกล้เคียงกัน รายละเอียดของการฝึกแบ่งตามชั้นปีดังนี้

- ชั้นปี 1** ยิงปืน M. 16 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ยิงปืน HK. 33 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 การสาธิตยิงปืนกล ระยะห่าง 50 - 100 เมตร จำนวน 2 ครั้ง
 ขว้างระเบิด 1 ลูก (ลูกซ้อม)
- ชั้นปี 2** ยิงปืน M. 16 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ยิงปืน HK. 33 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 การสาธิตยิงปืนต่าง ๆ ระยะห่าง 50 - 100 เมตร จำนวน 4 ครั้ง
 ขว้างระเบิด 1 ลูก (ลูกซ้อม)
 ยิงเครื่องยิงลูกระเบิด M. 79 จำนวน 3 นัด
- ชั้นปี 3** ยิงปืน M. 16 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ยิงปืน HK. 33 จำนวน 40 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ยิงปืนกล M. 60 จำนวน 60 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ขว้างระเบิด 1 ลูก (ลูกจริง)
 การสาธิตยิงปืนต่าง ๆ ระยะห่าง 50 - 100 เมตร จำนวน 4 ครั้ง
 กระโดดร่มจากเครื่องบิน C 123 หรือ C 130 จำนวน 5 ครั้ง
- ชั้นปี 4** ยิงปืน .38 จำนวน 350 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
- ชั้นปี 5** ยิงปืน .38 จำนวน 30 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ยิงปืน .22 จำนวน 30 นัด (เป็นคู่ยิงด้วย)
 ฝึกการขับเครื่องบิน บร. 1 ประมาณ 6 ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน หมายถึง เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นนอกเหนือจากโรงเรียนเตรียมทหาร เนื่องจากนักเรียนนายเรืออากาศบางคนจะสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนจ่าอากาศ หรือ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร มาก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ โดยเรียนในโรงเรียนจ่าอากาศ เป็นเวลา 1 ปี โรงเรียนช่างฝีมือทหารเป็นเวลา 3 ปี

โรงเรียนช่างฝีมือทหาร ไม่มีการฝึกยิงปืนหรืออาวุธต่าง ๆ แต่ทำการฝึกเกี่ยวกับงานช่าง โดยแบ่งเป็น 3 แผนกใหญ่ คือ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า และช่างยนต์ นอกจากนี้ยังแบ่งการฝึกงานเป็นอีก 7 ช่าง ได้แก่ ช่างปรับทั่วไป ช่างเครื่องมือกล ช่างเชื่อม ช่างท่อโลหะแผ่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างยนต์ การได้รับเสียงดังจากการฝึกงาน จึงไม่เท่ากันขึ้นกับแผนกที่เรียน

โรงเรียนจ่าอากาศ มีการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ดังนี้

ยิงปืนเล็กสั้น (แบบบรรจุเอง)	จำนวน 30 นัด
ยิงปืน M.16	จำนวน 80 นัด
ยิงปืน HK.33	จำนวน 80 นัด
ยิงปืนพก .38	จำนวน 10 นัด
ยิงเครื่องยิงลูกระเบิด M.203	จำนวน 5 นัด
ยิงเครื่องยิงลูกระเบิด ค.	จำนวน 5 นัด
ยิงปืนกลมือ (ยูซี)	จำนวน 30 นัด
ขว้างระเบิด (ลูกจริง)	จำนวน 5 ลูก

การใช้เครื่องป้องกันเสียง หมายถึง การใช้วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่งกั้นเสียงไว้ มิให้เสียงเข้าสู่ช่องหู ได้แก่ ชนิดอุดช่องหู ชนิดครอบใบหู ชนิดอุดช่องหูและครอบใบหู วัสดุหาง่าย เช่น สำลี กระดาษทิชชู ปลูกกระสุนปืน หรือ ใช้เครื่องป้องกันเสียงชนิดดังกล่าวหลายชนิด ขึ้นกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ในขณะนั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1 ทำให้ทราบอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียง และอุบัติการณ์ของความผิดปกติของการได้ยินอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนนายเรืออากาศ
- 2 ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง
- 3 เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันประสาทหูเสื่อมจากเสียงสำหรับนักเรียนทหารต่อไป
- 4 ผลการศึกษานี้ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงสำหรับผู้ศึกษาเรื่องนี้ต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 หัวข้อใหญ่ คือ ทฤษฎี กลไก อากาศ สาเหตุ การป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง และการศึกษาวิจัยที่ทำมาแล้วเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง โดยจะเน้นเฉพาะเสียงดังเนื่องจากอาวุธต่าง ๆ

1 ทฤษฎี กลไก อากาศ สาเหตุ และการป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

1.1 กายวิภาคของหูและกลไกการได้ยินเสียง

หูแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน โดยหูชั้นนอกประกอบด้วยใบหู ช่องหูชั้นนอก และแก้วหู หูชั้นกลางประกอบด้วยกระดูกหู 3 ชิ้น คือ กระดูกม้วน กระดูกทั่ง และกระดูกโกลน ภายในหูชั้นกลางมีกล้ามเนื้อ 2 มัด ช่วยป้องกันการสั่นสะเทือนของกระดูกหูจากเสียงดังมาก ๆ ซึ่งอาจทำอันตรายต่อหูชั้นกลางและหูชั้นใน หูชั้นกลางติดกับหูชั้นในทางหน้าต่างรูปไข่ (oval window) หูชั้นในประกอบด้วยอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับเสียง และอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการทรงตัว

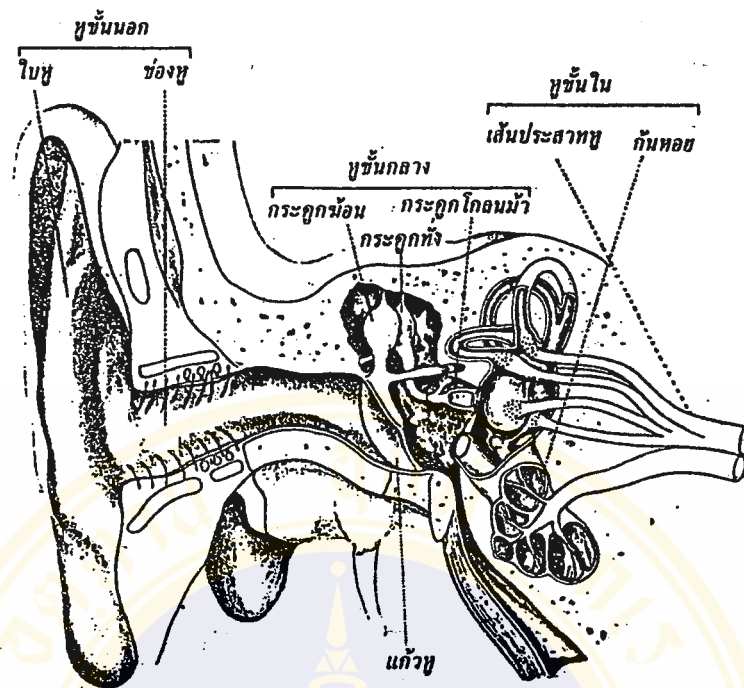
หูชั้นในส่วนที่ทำหน้าที่รับเสียงเป็นอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายกังหันหอย (cochlea) เป็นทอกลมขดซ้อนกัน 2 รอบครึ่ง ภายในทอกลมแบ่งออกเป็น 3 ช่อง คือ scala tympani scala vestibuli และ scala media หรือ cochlear duct ผนังที่กั้นช่อง cochlear duct จาก scala tympani เรียกว่า basilar membrane ภายใน scala tympani และ scala vestibuli มีน้ำบรรจุอยู่เรียกว่า perilymph ผนังด้านในของ scala media เป็นบริเวณที่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงจำนวนมาก เรียก stria vascularis ซึ่งทำหน้าที่ผลิตน้ำที่บรรจุอยู่ใน scala media เรียกว่า endolymph ภายใน scala media มีอวัยวะสำหรับรับเสียง เรียกว่า organ of Corti วางอยู่บน basilar membrane organ of Corti ประกอบด้วย 1) เซลล์ขน (hair cell) ซึ่งเป็นตัวรับการกระตุ้นของเสียง มีสองชั้น คือ เซลล์ขนชั้นนอก และเซลล์ขนชั้นใน ยังมีเซลล์ประกอบข้างเคียง (supporting cell) อีกด้วย 2) แผ่นเชื่อมบาง ๆ ลักษณะเป็นแผ่นวัน เรียกว่า tectorial membrane

ซึ่งขยับขึ้นลงขณะที่มีเสียงกระตุ้น เป็นตัวกระตุ้นเซลล์ขนให้รู้สึกว่ามีเสียงมาสัมผัส 3) เส้นประสาทรับความรู้สึกจากเซลล์ขนรวมตัวกันเป็นปมประสาท เรียกว่า spiral ganglions และรวมเป็นเส้นประสาทใหญ่ เรียกว่า acoustic nerve หรือเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 วิ่งเข้าสู่สมอง

กลไกการได้ยินเสียง เมื่อคลื่นเสียงจากภายนอกผ่านเข้าสู่ช่องหูชั้นนอกเข้าไปกระทบแก้วหูซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ ก็จะทำให้แก้วหูสั่นสะเทือน คลื่นเสียงก็จะผ่านจากแก้วหูไปสู่กระดูกหู 3 ชิ้นในหูชั้นกลาง และคลื่นเสียงจะผ่านเข้าสู่หูชั้นในโดยทางหน้าต่างรูปไข่ เนื่องจากการสั่นสะเทือนของส่วนฐานของกระดูกโกลน (foot plate of stapes) คลื่นเสียงจะผ่านไปเข้าสู่น้ำ perilymph ใน scala vestibuli และเมื่อ perilymph สั่นสะเทือนก็จะทำให้ endolymph สั่นสะเทือน เป็นผลให้เซลล์ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ organ of Corti นั้นสั่นสะเทือนด้วย และพลังงานของการสั่นสะเทือนนี้ก็จะถูกเปลี่ยนเป็นคลื่นไฟฟ้า ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังสมองใหญ่โดยทางเส้นประสาททำให้เรารู้สึกว่าได้ยินเสียง

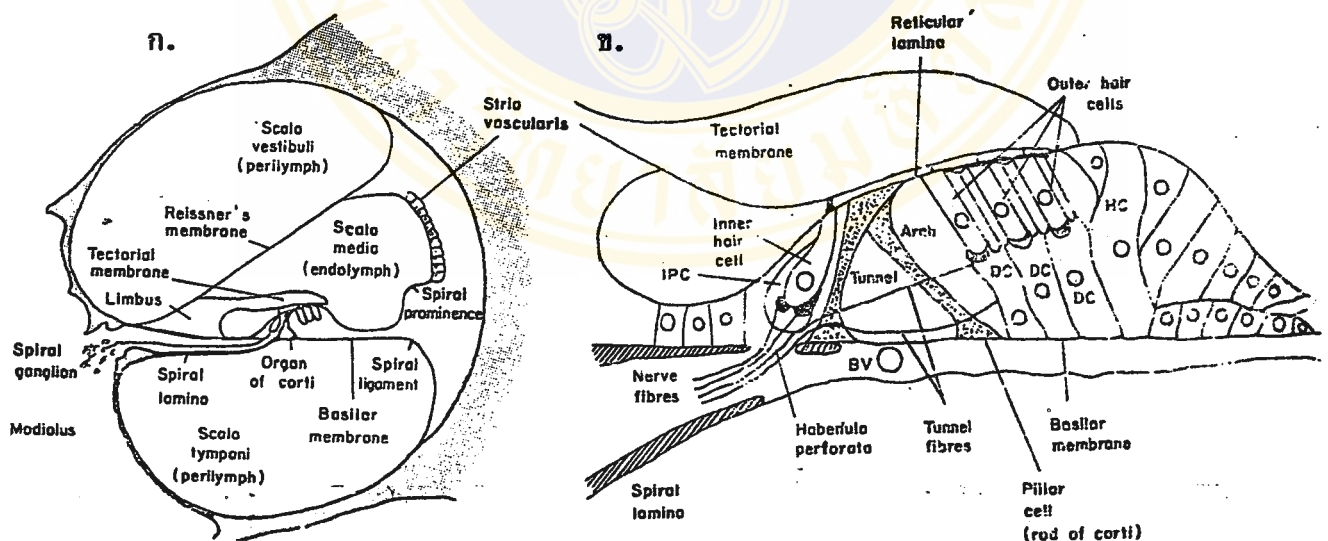
การทำงานของหูในช่วงต้น ตั้งแต่ใบหูถึงหน้าต่างรูปไข่หรือที่ส่วนฐานของกระดูกโกลน เป็นการนำเสียงทางอากาศ เรียกว่า conductive function ส่วนที่อยู่หลังหน้าต่างรูปไข่เป็นหน้าที่ของเซลล์รับความรู้สึกและประสาทรับเสียง เรียกว่า sensorineural function

เซลล์ขนและเซลล์ประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบของ organ of Corti ภายในอวัยวะก้นหอยนั้นรับเสียงที่ความถี่ต่างกัน คือ บริเวณฐานของก้นหอยรับเสียงความถี่สูงได้ดี บริเวณกลาง ๆ รับเสียงความถี่ปานกลางได้ดี และบริเวณยอดรับเสียงความถี่ต่ำได้ดี หูของคนสามารถรับฟังเสียงได้ตั้งแต่ความถี่ 20-20,000 Hz ความถี่เสียงที่ใช้ในชีวิตประจำวันคือ 125-8000 Hz ส่วนความถี่ของเสียงพูดซึ่งมีความสำคัญมากคือ 500-2000 Hz (3, 17, 18)



รูปที่ 5 โครงสร้างของหู

(ที่มา: เจียมจิต ถวิล. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน. ใน: เมื่อลูกหูพิการ จะทำอย่างไร. รจนา ทรรทรานนท์และคณะ, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้ว การพิมพ์, 2528: 43.)



รูปที่ 6 โครงสร้างของหูชั้นใน

ก. scala ทั้ง 3 ช่อง และส่วนประกอบข้างเคียง

ข. ภาพตัดขวางของ organ of Corti (คำย่อ BV: blood vessel;

DC: deiters' cells; HC: hensens' cells; IPC: inner phalangeal cell. ที่มา: สำนิต ชัยวัฒน์. Basics of Audiology. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2528:46.)

1.2 ประเภทความผิดปกติทางการได้ยิน

ความผิดปกติทางการได้ยินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) การนำเสียงเสีย (conductive hearing loss) ความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นนอกและหูชั้นกลาง ซึ่งสามารถรักษาให้หายได้ด้วยยาหรือการผ่าตัด 2) ประสาทการรับฟังเสียงผิดปกติ (sensorineural hearing loss) ความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นในและประสาทหู การรักษาไม่ค่อยได้ผลดี บางรายรักษาไม่ได้เลย 3) ความพิการชนิดผสม (mixed hearing loss) มีความผิดปกติผสมทั้งแบบการนำเสียงเสีย และการรับฟังผิดปกติ การรักษาบางรายก็รักษาหาย บางรายรักษาไม่หาย 4) การแปลความหมายผิดปกติ (central hearing loss) ความพิการเกิดที่สมองการรักษายากมาก และ 5) ความพิการที่มิสาเหตุจากจิตใจ (functional hearing loss) ความพิการเกิดขึ้นจากจิตใจผิดปกติ รักษาทางจิตเวช (3,19)

1.3 การได้ยินเสื่อมจากการได้รับเสียงดัง

แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มแรกเป็นการได้ยินเสื่อมจากเสียงอย่างช้า ๆ (gradual noise induced hearing loss) ซึ่งพบบ่อยในหมู่ปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงดังขนาดที่เป็นอันตรายเป็นเวลานานๆ กลุ่มที่สองเป็นการได้ยินเสื่อมที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันจากเสียง (sudden noise induced hearing loss หรือ acoustic trauma) จากการได้รับเสียงดังมาก ๆ ในระยะเวลาสั้น ๆ หรือเสียงดังมากเพียงครั้งเดียว เช่น เสียงระเบิด (4,20)

การได้ยินเสื่อมในระยะแรก ๆ เกิดจากการล้าของระบบการได้ยิน (auditory fatigue) (21,22) การได้ยินจะเสื่อมแบบชั่วคราว (temporary threshold shift) ขึ้นกับพื้นฐานความไวของหู (susceptibility) ของแต่ละคน (2,22) หลังจากได้รับเสียงดังผ่านไปแล้ว การได้ยินที่เสื่อมไปจะค่อย ๆ กลับคืนสู่สภาพเดิมถ้ามีเวลาเพียงพอจากการล้า (23) ซึ่งมักใช้เวลาไม่กี่ชั่วโมงจนถึง 2-3 วัน (20) หรือจนถึงหลายวัน (8,21,24) หรือไม่เกิน 10 วัน (4,25) หรือไม่กี่นาทีจนถึงหลายสัปดาห์ (26) โดยความถี่เสียงที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ความถี่ที่สูงกว่าความถี่ของเสียงที่ได้รับประมาณครึ่งออกเทฟ (octave) เช่น ได้รับเสียงดัง 2000 Hz จะทำให้เสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ 2800 Hz (17) แต่ความถี่ที่

สูงขึ้นจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยทั่วไปที่ความถี่ต่ำจะไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งมีหลักฐานแสดงว่า ถ้าได้รับเสียงความถี่ต่ำจะเกิดการได้ยินเสื่อมแบบชั่วคราวน้อยกว่าได้รับเสียงความถี่สูง (21) ตามทฤษฎี กล่าวว่า เสียงที่มีความดังมากจะทำให้เกิดการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงกว่าเสียงที่มีความดังน้อย (7)

การกลับคืนสู่สภาพการได้ยินเดิมนั้น ขึ้นกับปริมาณการถูกทำลายของเซลล์ขนในอวัยวะที่เสียหาย ซึ่งสัมพันธ์กับความดังของเสียงและระยะเวลาที่ได้รับเสียง (21) ถ้าการได้ยินที่เสื่อมไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมเพราะเซลล์ขนถูกทำลายมาก หรือยังคงได้รับเสียงดังซ้ำ ๆ เป็นเวลานานต่อไป จะทำให้เสื่อมการได้ยินแบบถาวร (permanent hearing loss) ชนิดประสาทการรับฟังเสียงผิดปกติ (sensorineural hearing loss) (8,14,22)

1.4 กลไก (pathophysiology) ของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

พยาธิสภาพที่เกิดขึ้นจากการได้รับเสียงดัง ๆ จะเกิดที่อวัยวะที่เสียหายเป็นแห่งแรกคือที่เซลล์รับเสียง เช่น เซลล์ขนจะถูกทำลายมากที่สุดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเสียงที่ได้รับ การที่เซลล์ขนถูกทำลายเกิดเนื่องจากพลังงานเสียงที่ได้รับเกินกว่าที่ระบบการได้ยินที่มีขีดจำกัดจะทนได้ (26) ส่วนที่ถูกทำลายก่อน คือเซลล์ขนชั้นนอกและส่วนประกอบใกล้เคียง กล่าวคือ ถ้าเซลล์ขนชั้นนอกถูกทำลายหมดจะทำให้การได้ยินเสื่อมประมาณ 50 dBHL (27) Ward and Dwall (28) ยังกล่าวว่าการได้ยินเสื่อมแบบชั่วคราวนั้นเกิดจากการที่เซลล์ขนชั้นนอกถูกทำลายเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้การได้ยินเสื่อมประมาณ 10-20 dBHL ส่วนที่ถูกทำลายต่อมาคือเซลล์ขนชั้นในและส่วนประกอบของ organ of Corti ที่เหลืออยู่ (7)

เมื่อเซลล์ขนเสื่อมจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพภายในอวัยวะที่เสียหาย ได้แก่ เกิดความผิดปกติทางเมตาโบลิซึม ระบบไหลเวียนของเลือด และอิเลกโตรไลต์ (20) เพิ่มการใช้ออกซิเจนทำให้เกิดการหดตัวของ spiral vessel ที่เป็นตัวให้ออกซิเจนต่อ organ of Corti เซลล์ขนจึงขาดออกซิเจนและทำหน้าที่ผิดปกติไป (2) นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำในอวัยวะที่เสียหาย (29) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้อาจเกิดขึ้นอย่างถาวรถ้าได้รับเสียงดังกระตุ้นต่อไป โดยเซลล์ขนจะถูกทำลายก่อน ต่อมาจึงมีการเสื่อมของ ganglion cell และประสาทรับเสียง (nerve fiber) ตามมา (7,20)

Martin and Martin (30) ยังกล่าวอีกว่าการได้รับเสียงดังนานเป็นปี ๆ จะทำให้เซลล์รับเสียงและประสาทรับเสียงที่ฐานของก้านหอยถูกทำลายทำให้เสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูง

การที่เซลล์ขนชั้นนอกมีความไวมากต่อเสียงเป็นเพราะกายวิภาคและกลไกการทำงานของเซลล์ขนเองไม่ใช่จากสรีรวิทยาของระบบประสาทรับเสียง เนื่องจากเซลล์ขนชั้นนอกตั้งอยู่บริเวณส่วนกลางของ basilar membrane ในขณะที่เซลล์ขนชั้นในตั้งอยู่บนเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ที่มีความแข็งแรงซึ่งถูกป้องกันอย่างดีต่อการสั่นสะเทือนของน้ำจากพลังงานเสียง จึงทำให้เซลล์ขนชั้นในแข็งแรงกว่า (7)

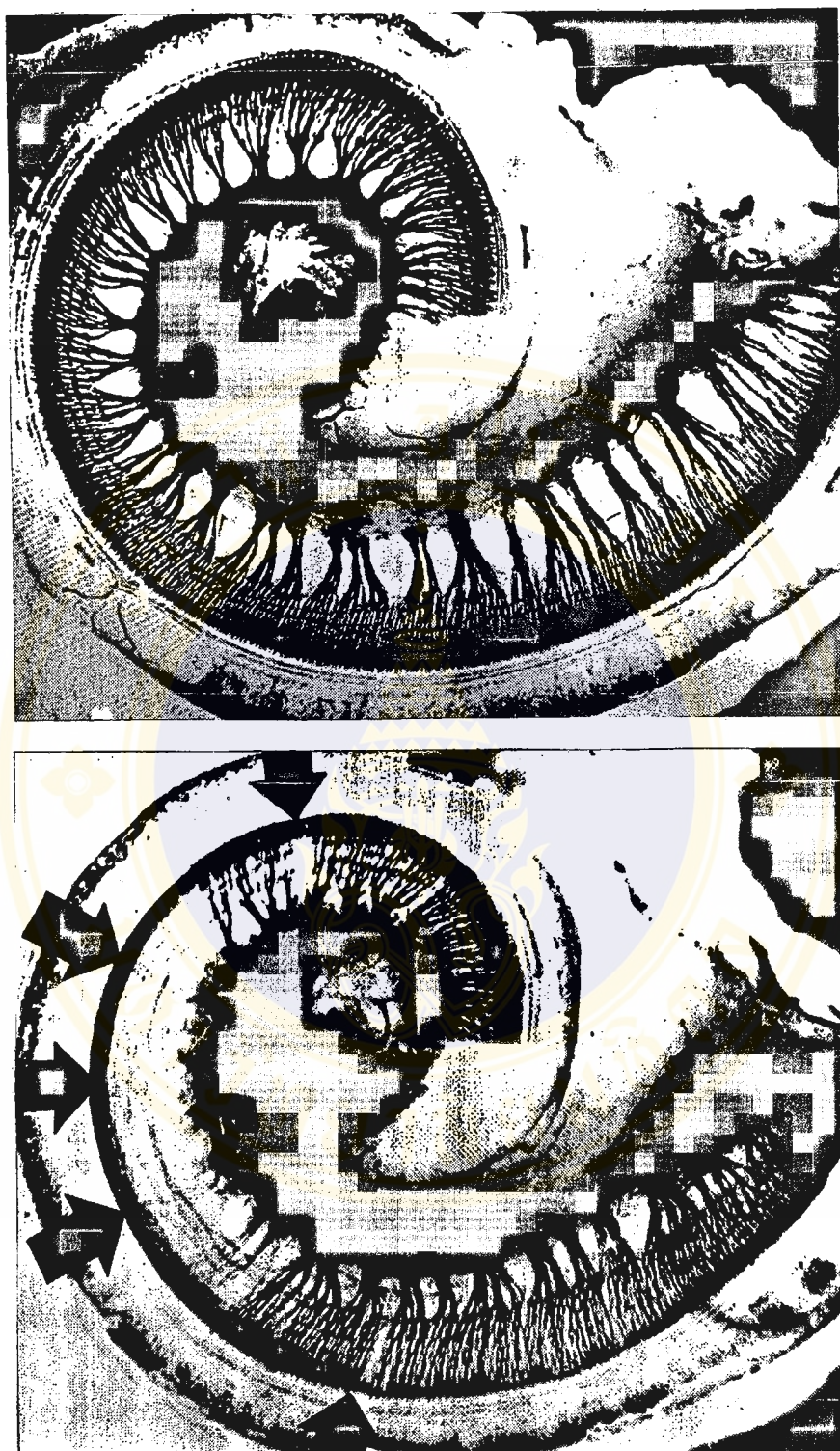
การได้รับเสียงดังมาก ๆ อย่างเฉียบพลัน เช่น ระเบิด จะทำให้เกิดการทำลายทั้ง organ of Corti และทำให้ basilar membrane ฉีกขาด บางรายอาจมีแก้วหูทะลุ (31, 32, 33) กระดุกหู 3 ชั้นแยกจากกัน การที่อวัยวะในหูชั้นกลางฉีกขาดนี้เป็นผลไปเพื่อลดพลังงานเสียงที่จะเข้าไปทำลายอวัยวะในหูชั้นใน (34)

จากการศึกษากระดูก temporal ของคนและสัตว์ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง Mc Gill and Schuknecht (35) กล่าวว่า Habermann (1906) เป็นคนแรกที่อธิบายกระดูก temporal ของผู้ป่วยโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงว่า organ of Corti จะเกิดการเหี่ยวฝ่อ (atrophy) ที่บริเวณจำกัดคือที่ฐานก้านหอย ซึ่งสัมพันธ์กับการเสื่อมของเส้นประสาทในอวัยวะก้านหอย Igarashi et al., (36) พบว่าเซลล์ขนที่ฐานของอวัยวะก้านหอยส่วนที่เสื่อมมากที่สุดคือ 10-12 มิลลิเมตร Mc Gill and Schuknecht (35) ทำการศึกษาพบว่าเซลล์ขนชั้นนอกถูกทำลายมากกว่าเซลล์ขนชั้นใน และถ้ายังมีการทำลายต่อไปอีกก็จะถึง supporting cell เขายังพบว่าเซลล์ขนชั้นนอกจะเหี่ยวฝ่อที่บริเวณฐานมากกว่าบริเวณยอดของก้านหอยโดยมีการเสื่อมมากที่สุดที่บริเวณ 9-13 มิลลิเมตรของก้านหอย ซึ่งสัมพันธ์กับช่วงความถี่ของการได้ยินที่ 4000 Hz อันเป็นช่วงที่พบว่าการได้ยินเสื่อมแบบถาวรของผู้ป่วยที่เขาทำการศึกษา ซึ่งการศึกษานี้ได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาของ Johnsson and Hawkins (29)

เหตุผลที่ประสาทหูเสื่อมจากเสียงทำให้เสื่อมการได้ยิน ที่บริเวณความถี่ 4000 Hz (อยู่ในช่วงความถี่ 3000-6000 Hz) นั้น Durrant (37) กล่าวว่า ในขณะที่ได้ยินเสียงดังจะเกิดขบวนการเปลี่ยนแปลงภายใน organ of Corti ที่บริเวณ 8-10 มิลลิเมตรจากฐาน

กันหอย (ซึ่งสัมพันธ์กับบริเวณที่รับเสียงความถี่ 4000 Hz) ทำให้อวัยวะในบริเวณนี้ทำงานอย่างหนักเกินขอบเขต หรืออาจเป็นเพราะอวัยวะกันหอยในบริเวณนี้มีความอ่อนแอมากกว่าบริเวณอื่น (37) นอกจากนี้ การได้ยินเสียงของคนไม่ได้มีความไวต่อเสียงเท่ากันทุกความถี่ โดยหูคนจะมีความไวต่อคลื่นเสียงความถี่ 3000 - 4000 Hz เป็นพิเศษ (3) และตามที่ทราบกันว่าหูชั้นในถูกป้องกันโดยกล้ามเนื้อของหูชั้นกลางโดยการกระตุก (reflex) ช่วยรั้งไม่ให้หูชั้นกลางทำหน้าที่ขยายเสียงหรือเคลื่อนไหวเกินขอบเขตเมื่อเสียงดังเกินกว่า 85 dBA (3) แต่การลดเสียงนี้เกิดที่ความถี่ต่ำเป็นส่วนใหญ่ เช่น ที่ความถี่ต่ำกว่า 1000 - 2000 Hz (37) นอกจากนี้ช่องหูยังช่วยให้เกิดการกำทอนของคลื่นความถี่ 2000 - 5000 Hz ได้ดี โดยเฉพาะคลื่นความถี่ 3000 - 4000 Hz จะขยายเสียงให้ดังขึ้นถึง 12 dB (3)

เป็นความจริงที่ว่า การเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้นจะมีจุดตกที่ความถี่ 4000 Hz แต่ไม่ได้หมายความว่า จุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดจะต้องเป็นที่ความถี่ 4000 Hz เสมอไป เพราะความแตกต่างระหว่างบุคคลในแง่ความไวของหู และลักษณะของหูชั้นกลางที่แตกต่างกัน ทำให้จำนวนของพลังงานเสียงที่ไปสู่อวัยวะกันหอยนั้นแตกต่างกันในแต่ละหูที่ความถี่ต่างกัน ดังนั้นจุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดอาจพบอยู่ที่ความถี่ 3000 Hz หรือ 6000 Hz และบางครั้งยังอาจเกิดที่ความถี่ 2000 Hz หรือ 8000 Hz ก็ได้ขึ้นอยู่กับหูของบุคคลนั้น (38) ถ้าเสียงรบกวนที่ได้รับนั้นเป็นเสียงที่ดังมาก ๆ จุดที่มีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดจะเกิดที่ความถี่ 6000 Hz แต่ถ้าเป็นเสียงที่ดังน้อยกว่าจะทำให้การเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 Hz หรือที่ความถี่ต่ำกว่า 4000 Hz โดยจุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดนี้จะสัมพันธ์กับบริเวณที่ basilar membrane ในอวัยวะกันหอยถูกทำลายจากเสียงรบกวนที่ดังที่สุด (7)



รูปที่ 7 อวัยวะแก้วหูที่ถูกทำลายเนื่องจากเสียง

บน: อวัยวะแก้วหูของคนประสาทหูปกติ ซึ่งมีไฮโปทิมโบสอยู่จำนวนมาก

ล่าง: อวัยวะแก้วหูของคนประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง

(ลูกศร แสดงให้เห็นไฮโปทิมโบสที่ถูกทำลายจำนวนมาก)

(ที่มา: พงษ์ อมาตยกุล. การติดต่อส่วนบุคคล.)

1.5 อาการของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

อาการของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ในระยะเริ่มแรก จะเกิดอาการหูอื้อ (4,12,20) มีเสียงดังรบกวนอยู่ตลอดเวลา เป็นเสียงสูงหรือเสียงแหลมคล้ายแมลงร้องอยู่ในช่องหู การได้ยินเลวลง (3,4,8,20,39) ระยะนี้ผู้ป่วยจะรู้สึกว่ามี การได้ยินเสื่อมลง จนกระทั่งการได้ยินเลวลงเกิน 25 dBHL ที่ความถี่ต่ำกว่า 3000 Hz (20) หรือเกิน 30 dBHL (4) อาจมีอาการปวดศีรษะและปวดหูร่วมด้วย (3,8,12) อาจมีการได้ยินเสียงความถี่ (pitch) เดียวกันเป็นความถี่ต่างกัน (displacusia) และมีอาการปวดหูง่ายหรือเร็วกว่า คนทั่วไปเมื่อรับฟังเสียงดังมาก ๆ (loudness recruitment) (8,30,38,39) อาจมีอาการอาหารไม่ย่อย (dyspepsia) (40) นอกจากนี้ยังอาจพบว่า มีความดันโลหิตสูงขึ้น ม่านตาขยาย การเต้นของหัวใจและการหลั่งกรดในกระเพาะอาหารมีการเปลี่ยนแปลง (23) Juntunen et al., (41) ศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงจะมีการทรงตัวผิดปกติ

เมื่อประสาทหูเสื่อมจากเสียง ระยะแรกจะเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงทำให้มีความลำบากในการฟังแยกความแตกต่างของเสียงที่ความถี่สูง โดยเฉพาะผู้ที่มีการได้ยินในช่วงความถี่ 1000-2000 Hz เกินกว่า 30-40 dB จะมีปัญหาในการรับฟังเสียง เนื่องจากเสียงพูดดังไม่พอที่เขาจะได้ยิน (42) ซึ่งความคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาของ Smoorenberg (43) ที่กล่าวว่า การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงกว่า 2000 Hz มีความสำคัญต่อการรับรู้คำพูดในผู้ที่เสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูง (เช่น 3000 ถึง 8000 Hz) จะมีการรับรู้เสียงพูดผิดปกติไป เนื่องจากการได้ยินจำกัดในความถี่ที่เสื่อมการได้ยินนั้น (44) และยังมีความลำบากในการฟังเสียงพูดเบาๆ เสียงผู้หญิงที่ความถี่สูง ในงานประชุมและงานสังสรรค์จะทำให้ฟังและเข้าใจคำพูดลำบาก (8) นอกจากนี้การฟังเข้าใจคำพูดจะลดลงเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียงรบกวน (30,44)

1.6 สาเหตุของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

เสียงที่ดังรบกวนเป็นอันตรายต่อประสาทหูแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ 1) continuous noise หรือ steady state noise เป็นเสียงที่ตั้งติดต่อกันโดยความดังเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 5 dB 2) fluctuating noise เป็นเสียงที่ตั้งขึ้นๆ ลงๆ ตลอดเวลา โดยความดัง

เปลี่ยนแปลงมากกว่า 5 dB 3) impulse หรือ impact noise หรือ non-steady state noise เป็นเสียงดังที่เปลี่ยนความดังอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีช่วงความดังสูงสุดสั้นและเสียงหายไปอย่างรวดเร็ว คือ น้อยกว่า 500 มิลลิวินาที 4) intermittent noise เป็นเสียงที่ดังไม่ติดต่อกัน คือ ในขณะที่มีเสียงดังรบกวนอยู่ในระดับอันตราย ก็มีเสียงรบกวนที่มีความดังไม่มากนักเกิดขึ้นด้วย (26,30) ลักษณะของเสียงที่มีความสัมพันธ์ต่อการเสื่อมการได้ยิน มี 4 ประการ คือ 1) ความดังของเสียง 2) ชนิดและความถี่ของเสียง 3) ระยะเวลาที่ได้รับเสียงทั้งหมด และ 4) ลักษณะของเสียงที่ได้รับฟังในขณะนั้น (7,45)

ในกลุ่มผู้ที่ต้องปฏิบัติงานและได้รับเสียงดังนั้น ระดับความดังวิกฤตที่จะทำอันตรายต่อระบบการได้ยินคือช่วง 80-120 dB (13) องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่า "เสียงที่เป็นอันตรายหมายถึงเสียงที่ดังเกิน 85 dBA ที่ทุกความถี่" จึงมีการกำหนดระดับเสียงและช่วงเวลาการรับฟังไว้ (3) (ดังแสดงในภาคผนวก หน้า 113) สำหรับกฎหมายไทยกำหนดระดับความดังที่ 90 dBA เป็นจุดอันตราย ปัจจุบันยอมรับกันว่าเสียงที่ดังระดับต่ำกว่า 80 dB จะไม่มีผลต่ออวัยวะกันหอยแม้จะได้ยินเป็นเวลานาน ขณะที่เสียงดังมากกว่า 130 dB (8) หรือ 120 dB (4) เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของหูอย่างถาวร ส่วน The National Research Council Committee on Hearing, Bioacoustics and Biomechanics (CHABA) กล่าวว่า การได้รับเสียง Impulse ที่มีความดังมากกว่า 140 dB จะทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (26) นอกจากนี้ เสียงที่ดังถึง 160 dB ทำให้แก้วหูทะลุได้ (46)

สำหรับการได้ยินเสียงดังจากงานอาชีพนั้นพบว่าความถี่ที่เสื่อมการได้ยินส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 3000 - 6000 Hz โดยเฉพาะที่ 4000 Hz เหตุผลไม่ทราบแน่ชัดแต่เชื่อว่าอาจเป็นเพราะหน้าที่ตอบโต้ของกล้ามเนื้อในหูชั้นกลางซึ่งช่วยป้องกันหูจากเสียงดังที่ความถี่ต่ำๆ ไปจนถึงความถี่ 2000 Hz และอาจเป็นเพราะอวัยวะกันหอยมีความไวต่อเสียงที่ความถี่สูงเป็นพิเศษ จากการทดลองพบว่าถ้าได้รับเสียงดังแบบ impulse noise จะทำให้เสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 6000 Hz หรือสูงกว่า 6000 Hz (17) และถ้าเสียงดังที่ได้รับนั้นเป็นเสียงดังที่ไม่ติดต่อกัน (intermittent noise) การเสื่อมการได้ยินชั่วคราวจะเป็นน้อย แต่ถ้าเป็นเสียงดังเท่ากันตลอด (continuous noise) การเสื่อมการได้ยินชั่วคราวจะมากกว่าและใช้เวลากลับคืนสู่สภาพเดิมนานกว่า (26) ตามทฤษฎีเสียงที่ดังมากจะทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินที่

ความถี่สูงมากกว่าเสียงที่ตื้นน้อย (7) และเสียงที่มีความถี่สูงจะทำลายประสาทหูได้มากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ (22)

1.7 การป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วในหมู่นัก คอ นาสิกแพทย์ ว่าโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ซึ่งทำลายอวัยวะกันหนอยนั้น เป็นโรคที่รักษาไม่หายด้วยยาหรือการผ่าตัด (8,13) จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันโดยการลดหรือควบคุมระดับเสียง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประการ คือ

- 1) ลดระดับเสียงที่ผลิตจากแหล่งกำเนิดเสียง
- 2) ลดระดับเสียงที่ผ่านไปในอากาศสู่หู
- 3) ลดระดับเสียงที่ผู้รับเสียง

โดยสร้างตัวกันเสียงระหว่างบริเวณที่ทำงานกับแหล่งกำเนิดเสียง หรือทำงานในห้องเก็บเสียง หรือเพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียง 3) ควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียง ทำได้ 2 วิธีคือ 3.1 จำกัดเวลาการทำงานที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังให้น้อยลง 3.2 ลดโอกาสที่จะสัมผัสเสียงดังนั้นโดยการใส่เครื่องป้องกันเสียงส่วนบุคคล (26,47)

สำหรับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงนี้และระเบิดนั้น จะต้องพบในกองทัพบกชาติ วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ในอุดมคติ คือการลดระดับเสียงที่ผลิตจากแหล่งกำเนิดเสียง (48) เพราะจะช่วยลดความต้องการในการใช้เครื่องป้องกันเสียง การตรวจการได้ยินและการอนุรักษ์การได้ยินอื่น ๆ (49) แต่ในความเป็นจริงเสียงดังจากอาวุธปืนนั้น เราไม่สามารถควบคุมความดังของเสียงปืนให้น้อยลงได้ (12) หรือเป็นไปไม่ได้ก็เฉพาะปริมาณที่จำกัดเท่านั้น (48) ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดและสามารถทำได้ คือการลดโอกาสที่จะสัมผัสเสียงโดยการใส่เครื่องป้องกันเสียงส่วนบุคคล (12,36,48)

การใส่เครื่องป้องกันเสียงทำได้โดยใช้วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่งกั้นเสียงไว้ มิให้เสียงเข้าสู่ช่องหู (50) เครื่องป้องกันเสียงแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ชนิดอุดเข้าไปในช่องหู (ear plugs) และชนิดครอบใบหูทั้งหมด (ear muffs) (26,47,50) นอกจากนี้ยังมีอีกชนิดหนึ่ง คือ helmet type (เหมือนหมวกกันน็อค) ซึ่งจะปิดส่วนกระดูกของกระดูกโกลนศีรษะไว้ในบริเวณที่มีเสียงดังรบกวนมาก ๆ (51)

เครื่องป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นระหว่างเสียงดังกับหูชั้นใน

แต่ก็เป็นไปไม่ได้ที่จะแยกหูชั้นในจากเสียงดังได้ทั้งหมดโดยการใส่เครื่องป้องกันเสียง เพราะพลังงานเสียงยังสามารถผ่านเข้าหูชั้นในได้ 3 ทาง คือ 1) ทางการสั่นสะเทือนของกระดูกและเนื้อเยื่อของกระดูกศีรษะ (bone conduction) เข้าสู่อวัยวะภายในหู 2) ผ่านทางการสั่นสะเทือนของเครื่องป้องกันเสียงเองซึ่งทำให้เกิดเสียงในช่องหู และ 3) ผ่านทางส่วนที่รั่วของเครื่องป้องกันเสียงและรอบ ๆ ของเครื่องป้องกันเสียงจากการใส่ไม่พอดี (26)

ได้มีการศึกษาความสามารถในการกั้นเสียง ที่จะเข้าสู่ช่องหูของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ ดังนี้ เครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดเข้าไปในช่องหู ประเภทที่ใช้แพร่หลายมากมีหลายอย่าง เช่น สำลี กระดาษทิชชู ยาง ขี้ผึ้ง พลาสติกอ่อน ฯลฯ เครื่องป้องกันเสียงชนิดนี้ป้องกันได้แต่เฉพาะเสียงที่จะผ่านเข้ามาทางช่องหูเท่านั้น หากเสียงมาถึงกระดูกหรือกระดูกศีรษะก็ยังคงผ่านกระดูกเข้าไปทำลายประสาทหูได้เหมือนกัน (50)

Taylor and Williams (8) กล่าวว่า เครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหูลดเสียงได้ 15 dB ที่ความถี่ 1000 Hz และลดเสียงได้ 25 dB ที่ความถี่ 4000 Hz ยิ่งความถี่สูงยิ่งลดเสียงได้ดี

Guild (52) พบว่าเครื่องป้องกันเสียงชนิดนี้ลดเสียงได้ 30-39 dB แต่ Martin and Martin (30) พบว่า ลดเสียงได้ 15-30 dB

ชัยกิตติมาตร และ มนต์เทวีญ (47) ศึกษาประสิทธิภาพในการลดเสียงของเครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดเข้าไปในช่องหูได้ผลดังนี้ คือ สำลีธรรมชาติอัดแน่น ลดเสียงได้ 6-8 dB สำลีชุบขี้ผึ้งลดเสียงได้ 20 dB และยางอุดหูลดเสียงได้ 18-25 dB

ทัพเกษร และ ถวิล (50) ได้ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงของเครื่องป้องกันเสียง ชนิดอุดเข้าไปในช่องหูประเภทต่าง ๆ พบว่า ปอดกกระสุนปืนลดเสียงได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ยางอุดหู ดินน้ำมัน กระดาษทิชชู และ สำลีธรรมชาติ ลดเสียงได้น้อยที่สุด ได้ผลดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ชนิดของเครื่อง ป้องกันเสียง (อัดแน่น)	จำนวนหู ที่ทดสอบ	ผลการป้องกันเสียงเป็นเดซิเบล		หมายเหตุ
		ที่ความถี่ 500-2000 Hz	ที่ความถี่ 2000-8000 Hz	
กระดาดหิขุ	8	32.30	43.50	พอใช้ได้
ลำสิขรรมดา	12	29.44	39.54	เลวที่สุด
ดินน้ำมัน	12	35.97	40.89	พอใช้ได้
ยางอุดหูไม่มีปีก*	12	36.66	46.00	ด
ยางอุดหูชนิดมีปีก*	12	37.64	49.00	ด
ปลอกกระสุนปืน	6	60.00	59.17	ดีมาก

*ทำโดยโรงงานมักกะสันของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันเสียง (dB) ของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ

เครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูทั้งหมด คล้ายหูฟังแบบสะเตอริโอที่มักฟังเพลงใช้ นอกจากจะปิดหูทั้งหมดแล้วยังปิดกระดูกรอบ ๆ ใบหูไว้อีกด้วย จึงทำให้เสียงที่จะผ่านทางกระดูกรอบใบหูเข้าไปทำลายประสาทหูโอกาสน้อยลง (50) วัสดุที่ใช้ทำอาจเป็นของเหลว โฟม พลาสติก และ ยาง (47)

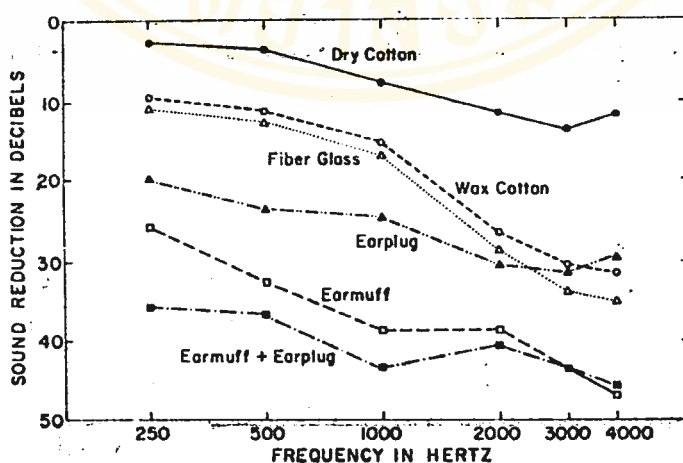
Ziv et al., (32) กล่าวว่า การป้องกันอันตรายจากเสียงปืนและระเบิดจะทำให้ อันตรายต่ออวัยวะกันหอยนั้นทำได้ง่าย ๆ โดยใส่เครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูซึ่งช่วยป้องกัน แก้วหูทะลุอีกด้วย Guild (52) ศึกษาว่าเครื่องป้องกันเสียงชนิดนี้ลดเสียงได้ 30-45 dB Pfander (53) ศึกษาเครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูแบบต่าง ๆ พบว่าลดเสียง impulse ได้ 15-40 dB

Ylikoski et al., (54) ศึกษาการลดเสียงอาวุธชนิดต่าง ๆ ของเครื่องป้องกัน เสียงแบบนี้ซึ่งได้ผลดังนี้ คือ ลดเสียงได้ดีสำหรับปืนพก (pistol shot) คือ 30 dB

ดีปานกลางสำหรับปืนยาว (rifle) คือ 16-18 dB และเลวมากสำหรับปืนใหญ่ คือ 4 dB ซึ่งความแตกต่างเกิดจากพลังงานเสียงของปืนที่มีความต่างกัน ชัยกิตติภรณ์ และ มนต์เทัญ (47) กล่าวว่า เครื่องป้องกันเสียงชนิดนี้ลดเสียงได้ 30-40 dB

หากใช้ชนิดอุดเข้าไปในช่องหูก่อนแล้วครอบด้วยชนิดครอบใบหูทั้งหมดซ้ำอีกทีหนึ่ง การป้องกันจะได้ผลมากขึ้นอีก (50) Guild (52) พบว่าถ้าใช้ทั้งสองชนิดร่วมกันจะลดเสียงได้ 40 dB ที่ความถี่ 2000 Hz และ 60 dB ที่ความถี่ 4000 Hz Pfander (53) กล่าวว่า การใช้เครื่องป้องกันเสียงทั้งสองชนิดร่วมกัน จะลดเสียงดีกว่าการใช้ชนิดครอบใบหูทั้งหมดเพียงอย่างเดียวและลดเสียงได้ประมาณ 20 dB (48) Martin and Martin (30) กล่าวว่า ชนิดครอบใบหูมีประสิทธิภาพดีกว่าชนิดอุดช่องหูโดยเฉพาะที่ความถี่ 500-1000 Hz เพราะในระดับที่เสียงดังมากชนิดอุดช่องหูไม่มีคุณภาพพอ จึงควรใส่ทั้งสองชนิดร่วมกัน

Melnick (26) กล่าวถึงการศึกษาของเขา ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพการลดเสียงของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ (ดังแสดงในรูปที่ 8) พบว่าลำโพงธรรมดาลดเสียงได้น้อยที่สุด ส่วนการใช้เครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหูร่วมกับชนิดครอบใบหู จะได้ผลดีกว่าให้ชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างเดียว



รูปที่ 8 แสดงประสิทธิภาพการลดเสียง (dB) ของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ
(ที่มา: Melnick W. Ear protectors. Occup Health Nurs. 1969; 17: 28-31.)

Cianci et al., (21) ศึกษาประสิทธิภาพในการลดเสียงของเครื่องป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ ที่ความถี่ 250-4000 Hz พบว่า ลำโพงลดเสียงได้มากที่สุดคือ 3-14 dB ลำโพงซับวูฟเฟอร์ลดเสียงได้ 10-32 dB ยางอุดหูลดเสียงได้ 11-30 dB และเครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูภายในเป็นช่องเหลวลดเสียงได้มากที่สุดคือ 28-47 dB แต่เครื่องป้องกันเสียงก็ไม่ใช่ที่นิยมในหมู่ผู้ใช้ เพราะความไม่สะดวกสบายเป็นอุปสรรคในการพูดสื่อสาร การสวมใส่ไม่พอดีหรือไม่เข้ากับรูปศีรษะ (48) เพราะความไม่เคยชิน (4) หรือเพราะความรำคาญ นอกจากนี้ นักวิจัยหลายคนยังบอกว่าการที่เข่าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้น เกิดจากการได้ยินเสียงดังเป็นของเพื่อนซึ่งในขณะที่เขาไม่ได้ใส่เครื่องป้องกันเสียง (8)

2 การศึกษาวิจัยที่ทำมาแล้วเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

การศึกษาวิจัยที่ทำมาแล้วเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

2.1 อุบัติการณ์ของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

อุบัติการณ์ของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแตกต่างกันตามข้อจำกัดของขนาดการศึกษา และวิธีการศึกษา นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณของการได้รับเสียงดัง

Salmivalli (7) ศึกษาบุคคลากรในกองทัพที่ทำงานประจำในหน่วยต่าง ๆ จำนวน 422 คน พบว่า เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง 241 คน (ร้อยละ 57.2) การได้ยินปกติ 140 คน (ร้อยละ 33.2) และมีการได้ยินผิดปกติอื่น ๆ 41 คน (ร้อยละ 9.6)

Taylor and Williams (8) ศึกษาการได้ยินของนักกีฬาในสโมสรยิงปืนจำนวน 103 คน พบว่า 58 คน (ร้อยละ 56.31) มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงโดยไม่รู้ตัว

Bentzen (4) พบว่าทหารเกณฑ์ในประเทศนอร์เวย์ ประมาณร้อยละ 6 มีลักษณะประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูง

Walden, Prosek and Worthungton (55) ตรวจการได้ยินของทหารประจำเหล่าต่างๆ พบว่าร้อยละ 20-30 มีการได้ยินเสื่อม

Olaisson (56) และ Lahikainen and Salmivalli (57) ศึกษาการได้ยินของทหารเกณฑ์ในประเทศสวีเดนและฟินแลนด์ พบว่าร้อยละ 10-15 มีการได้ยินเสื่อมตามลำดับ

Ribak et al., (58) ศึกษาการได้ยินของทหารอากาศในกองทัพอากาศอิสราเอล จำนวน 777 คน พบว่าร้อยละ 13.5 มีการได้ยินเสื่อมโดยใช้เกณฑ์ของ USAF (United States Air Force)

Klockhoff et al., (10) ศึกษาลักษณะผลตรวจการได้ยินของทหารเกณฑ์ในประเทศสวีเดนจำนวน 38,294 คน ซึ่งได้รับการฝึกด้านการทหารเฉลี่ย 245 วัน พบว่าในช่วงขณะฝึกมีร้อยละ 29 ที่การได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงทั้งหูเดียวและสองหู ร้อยละ 71 การได้ยินปกติทั้งสองหู ภายหลังจากการฝึก พบว่าร้อยละ 4.9 มีการได้ยินเสื่อมมากขึ้น

จากรายงานของศูนย์พิทักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าคนอเมริกันประมาณ 9 ล้านคนกำลังสัมผัสเสียงดังจากงานอาชีพโดยได้รับเสียงดังเฉลี่ยตลอดทั้งวันมากกว่าหรือเท่ากับ 85 dBA ในจำนวนนี้เป็นกลุ่มทหาร 976,000 นาย (49)

สำหรับอุบัติการณ์ของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงปืนและระเบิด ในประเทศไทย มีผู้ศึกษาน้อยมากได้แก่ Charakorn (11) ศึกษาพนักงานยิงปืนในสโมสรยิงปืนจำนวน 91 คน อายุระหว่าง 20-45 ปี พบร้อยละ 9.34 มีการได้ยินเสื่อม ซึ่งเป็นแบบหูตึงปานกลางร้อยละ 1.1 และหูตึงเล็กน้อยร้อยละ 8.24

หารชุมพล (12) ศึกษาการได้ยินของครูฝึกยิงปืนกรมรักษาดินแดนกองพลปืนต่อสู้อากาศยานและกรมทหารราบที่ 11 รักษาพระองค์ จำนวน 115 คน อายุระหว่าง 20-49 ปี เคยเป็นครูฝึกยิงปืนไม่น้อยกว่า 1 ปี พบว่าร้อยละ 64.35 มีการได้ยินผิดปกติ แบ่งเป็นมีการได้ยินในช่วงความถี่เสียงปกติ แต่เสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงกว่า 2000 Hz ร้อยละ 51.30 หูตึงเล็กน้อยร่วมกับประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูงร้อยละ 10.44 และหูตึงปานกลางร่วมกับประสาทหูเสื่อมที่ความถี่สูงร้อยละ 2.61

2.2 ผลการตรวจการได้ยิน

ลักษณะเฉพาะของผลการตรวจการได้ยินของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง คือมีการเสื่อมการได้ยินเท่าๆ กันทั้งสองหู ระยะแรกจะเสื่อมการได้ยินในช่วงความถี่สูงมากกว่าความถี่กลางและความถี่ต่ำ คือเริ่มในช่วงความถี่ 3000-6000 Hz เพราะหูคนจะมีความไวมากที่สุดในช่วงความถี่นี้ (16,23,59) ลักษณะผลตรวจการได้ยินจะมีจุดตก (notched audiogram)

ในช่วงความถี่ 4000 Hz ถึง 6000 Hz (60,61) โดยทั่วไปพบว่าที่ความถี่ 4000 Hz จะ
 เสื่อมการได้ยินมากที่สุด (20,62,63,64) โดยที่ความถี่สูงขึ้นระดับเริ่มการได้ยินจะดีกว่าที่
 ความถี่ 4000 Hz

แต่มีการศึกษาที่เน้นเฉพาะโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงปืนและระเบิด พบว่าประสาท
 หูเสื่อมจากเสียงนั้น ถ้าเกิดจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะเกิดการเสื่อมการได้ยิน
 ทั้งสองหูเท่า ๆ กัน แต่ถ้าเกิดจากการยิงปืนการได้ยินจะเสื่อมระดับต่างกันในแต่ละหู (57,
 60,62) และยังมีการศึกษาพบว่าการได้ยินเสื่อมแบบประสาทหูเสื่อมจากเสียง impulse นี้
 จะทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินที่ 6000 Hz ก่อนความถี่อื่น ดังมีผู้ศึกษาไว้หลายราย เช่น

Salmivalli (7) ศึกษาการได้ยินของบุคคลากรในกองทัพอากาศที่ทำงานในหน่วยงาน
 ต่าง ๆ จำนวน 422 คน พบว่าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง 241 คน (ร้อยละ 57.2)
 มีลักษณะผลการตรวจการได้ยินเป็นแบบมีจุดตกทั้งหนึ่งแห่งร้อยละ 75.5 การได้ยินเสื่อมที่ความ
 ถี่สูงร้อยละ 13.8 และแบบมีจุดตกหลายแห่งพบน้อยสุดคือร้อยละ 10.7 นอกจากนี้ยังพบว่า
 จำนวนหูขวาเสียมากกว่าซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ระดับเริ่มการได้ยินในสองหูนี้แตกต่าง
 กันน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินทั้งสองหู ที่ความถี่ 500 Hz เป็น 3.6 dB,
 ที่ความถี่ 1000 Hz เป็น 2.1 dB, ที่ความถี่ 2000 Hz เป็น 17.0 dB, ที่ความถี่ 3000 Hz
 เป็น 20.1 dB, ที่ความถี่ 4000 Hz เป็น 39.8 dB, ที่ความถี่ 6000 Hz เป็น 49.1 dB,
 และที่ความถี่ 8000 Hz เป็น 47.4 dB ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 6000 Hz
 มากกว่าความถี่อื่น ๆ

Alberti et al., (64) ศึกษาการได้ยินของผู้ป่วย 1873 คน ซึ่งมีการได้ยิน
 ผิดปกติจากการทำงาน พบว่า 281 คน (ร้อยละ 15) มีการได้ยินไม่เท่ากันทั้งสองหู คือมีระดับ
 เริ่มการได้ยินในสองหู ต่างกันมากกว่า 15 dBHL ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 Hz
 ในกลุ่มนี้มี 97 คน (ร้อยละ 5.2) ที่การได้ยินเสื่อมจากการได้รับเสียงดังรบกวน เขาคิดว่า
 การได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหูนี้ อาจเกิดจาก 1) การได้รับเสียงดังมาก ๆ ทั้งที่ทั้งใด
 เช่น เสียงระเบิด ซึ่งทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินทั้งสองหู แต่หูข้างหนึ่งกลับคืนสภาพที่ดีขึ้น
 ขณะที่อีกหูหนึ่งคงเดิม 2) เกิดจาก head shadow effect เช่นจากการยิงปืน และ
 3) เกิดจากความไวของหูสองข้างที่มีความแตกต่างกัน

Keim (39) ศึกษาการได้ยินของทหารอเมริกันที่ประจำอยู่ในประเทศฟิลิปปินส์จำนวน 14 คน ซึ่งได้รับเสียงปืนในระยะเวลา 6 เดือน มีทหาร 13 คน ที่ใช้ปืน M-16 อีก 3 คน ใช้ปืนลูกม่ขนาดลำกล้อง 0.38 นิ้ว มีเพียง 1 คนใน 14 คนเท่านั้นที่ใช้ปืนลูกม่อย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่าจุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดคือความถี่ 6000 Hz ไม่ใช่ 4000 หรือ 3000 Hz เมื่อทำการตรวจการได้ยินก่อนและหลังยิงปืน 10 สัปดาห์ พบว่าระดับเริ่มการได้ยินมีการเปลี่ยนแปลง ค่าเฉลี่ยหูขวา 13 dB และหูซ้าย 30 dB เขาคิดว่าเกิดจากทฤษฎี "head-shadow effect" ซึ่งทฤษฎีนี้คิดว่าเป็นการหักเห (diffraction) ของคลื่นเสียงผ่านศีรษะ เมื่อคลื่นเสียงออกจากแหล่งกำเนิดเสียงที่อยู่ด้านเดียวกับศีรษะผู้ฟัง จะทำให้เสียงที่ความถี่ต่ำกว่า 1000 Hz ลดลงเล็กน้อย แต่ในความถี่ที่สูงอาจลดลงได้ถึง 25-30 dB Keim ได้อธิบายว่าเมื่อยิงปืนยาวด้วยมือขวา หูซ้ายจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่าหูขวา และเมื่อยิงปืนสั้นตำแหน่งของศีรษะจะเปลี่ยนจากการยิงปืนยาว โดยทั้งสองข้างจะอยู่ในลักษณะที่ได้รับเสียงเท่า ๆ กัน (ดังแสดงในภาคผนวก ค. หน้า 111) ซึ่งจากผลการศึกษาของเขา ก็สนับสนุนทฤษฎีนี้

Chung et al., (65) ศึกษาการได้ยินของคนงานที่ได้รับเสียงดังจากการประกอบอาชีพ จำนวน 29,953 คน ทุกคนมีประวัติการยิงปืนยาว หรือปืนสั้น หรือทั้งคู่ และไม่ใช่เครื่องป้องกันเสียง ผลการศึกษาพบว่าการยิงปืนทำให้เกิดการได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหู (asymmetry hearing loss) ซึ่งการได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหูจะเป็นมากขึ้นตามระยะเวลาที่มีประวัติการยิงปืน ระดับเริ่มการได้ยินที่ไม่เท่ากันในสองหูนี้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความถี่ 2000-8000 Hz ในผู้มีประวัติยิงปืนนาน 10 ปี หรือมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ส่วนผู้มีประวัติยิงปืนน้อยกว่า 10 ปีระดับเริ่มการได้ยินที่ไม่เท่ากันในสองหูพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 4000 และ 6000 Hz เท่านั้น เขาอธิบายว่าผลการศึกษาสนับสนุนทฤษฎี "head-shadow effect" นอกจากนี้ยังเกิดจากความแตกต่างของหูเอง โดยพบว่าหูซ้ายจะมีระดับเริ่มการได้ยินต่ำกว่าหูขวาในคนอายุต่าง ๆ และในผู้ที่ได้รับเสียงดัง และการศึกษาของ Chung et al., (58) ยังกล่าวว่า การที่หูสองข้างมีความแตกต่างกันนี้ เรียกว่า "ear effect" ซึ่งจะเกิดมากขึ้นในบริเวณความถี่ 3000-6000 Hz โดยระดับเริ่มการได้ยินของสองหูจะแตกต่างกันเฉลี่ยประมาณ 3 dB การที่เป็นเช่นนั้นอาจเป็นเพราะในคนส่วนใหญ่หูซ้ายมีความอ่อนแอกว่า (weaker) หูขวา ซึ่งความคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาที่ว่า มักจะพบคนที่มีเสียงดังรบกวนในหูซ้ายมากกว่าหูขวา



Ylikoski (66) ศึกษาผลตรวจการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ จำนวน 361 คน อายุเฉลี่ย 20 ปี ทุกคนมีการได้ยินเสื่อมในช่วงรับราชการ ประมาณร้อยละ 75 มีการได้ยินเสื่อมในช่วงความถี่สูงกว่า 2000 Hz อีกร้อยละ 25 การได้ยินเสื่อมในช่วงความถี่ของเสียงพูดด้วย โดยระดับเริ่มการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปเริ่มที่ความถี่ 1000 Hz พบร้อยละ 8 ที่ความถี่ 2000 Hz พบร้อยละ 49 ที่ความถี่ 4000 Hz พบร้อยละ 19 และที่ 6000 Hz พบร้อยละ 6

Lipscomb (67) ทำการศึกษาในนักศึกษาใหม่เมื่อเข้ามหาวิทยาลัย Tennessee จำนวน 2769 คน โดยตรวจการได้ยินที่ความถี่ 2000-6000 Hz พบว่านักศึกษามีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 2000 Hz ร้อยละ 4.6 ที่ความถี่ 3000 Hz ร้อยละ 6.8 ที่ความถี่ 4000 Hz ร้อยละ 10.5 และที่ความถี่ 6000 Hz ร้อยละ 20.4 ในปีต่อมา (1969) เขาศึกษาในนักศึกษารุ่นใหม่ จำนวน 1410 คน ได้ผลการศึกษาในลักษณะเดิม คือ นักศึกษามีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 2000 Hz ร้อยละ 6.3 ที่ความถี่ 3000 Hz ร้อยละ 13 ที่ความถี่ 4000 Hz ร้อยละ 14.3 และที่ความถี่ 6000 Hz ร้อยละ 54.9 ซึ่งจุดที่ตกมากที่สุด คือ ที่ความถี่ 6000 Hz ทั้งในปีแรกและปีต่อมาที่เขาทำการศึกษา เขาอธิบายว่าเสียงดังจากสิ่งแวดล้อม และนันทนาการต่าง ๆ รวมทั้งเสียงดังจากการยิงปืนเป็นงานอดิเรกของนักศึกษา บางราย ทำให้การได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 6000 Hz

Dempsey (68) สำนักรวการได้ยินของคณาจารย์โรงงานอุตสาหกรรม 76 คน ที่ได้รับเสียงดังจากการทำงาน พบว่า 53 คน มีประสาทการรับฟังเสียงผิดปกติ (sensorineural hearing loss) มี 11 คน ที่การได้ยินเสื่อมเฉพาะที่ความถี่ 6000 Hz โดยค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 4000 Hz เป็น 15 dB ที่ 6000 Hz เป็น 36 dB และที่ 8000 Hz เป็น 18 dB เขาสรุปว่า การมีระดับเริ่มการได้ยินเสื่อมที่ 6000 Hz เป็นตัวบ่งชี้ว่าเริ่มเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

Fitzpatrick (70) ศึกษาผลของการได้รับเสียงดังจากเฮลิคอปเตอร์ของนักบินในกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกาจำนวน 178 นาย อายุเฉลี่ย 31.7 ปี โดยตรวจการได้ยินที่ความถี่ 500 -6000 Hz ใช้เกณฑ์ของระดับเริ่มการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปก่อนทำการบิน ดังนี้ คือ ระดับ 1 หมายถึง ระดับเริ่มการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่า 25 dB ที่ทุกความถี่

(ถือว่าไม่มีการได้ยินเสื่อม) ระดับ 2 หมายถึง ระดับเริ่มการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าหรือเท่ากับ 25 dB ในความถี่ใดความถี่หนึ่งของช่วงความถี่เสียงพูด คือความถี่ 500-2000 Hz ระดับ 3 หมายถึง ระดับเริ่มการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าหรือเท่ากับ 25 dB ในความถี่ใดความถี่หนึ่งทั้งในช่วงความถี่เสียงพูด และความถี่สูง (3000-6000 Hz) ระดับ 4 หมายถึง ระดับเริ่มการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าหรือเท่ากับ 25 dB ที่ความถี่สูง (4000-6000 Hz) ผลการศึกษาพบว่า ระดับ 1 (ไม่มีการได้ยินเสื่อม) พบมากที่สุดคือร้อยละ 70.2 ระดับ 2 ร้อยละ 1.1 ระดับ 3 ร้อยละ 5.6 และระดับ 4 ร้อยละ 23.0 นอกจากนี้ยังพบว่าการได้ยินเสื่อมมากที่สุดที่ความถี่ 6000 Hz ทุกระดับอายุ

Taylor and William (8) ศึกษาการได้ยินของนักยิงปืนในสโมสรยิงปืน จำนวน 103 คน พบว่า 58 คน (ร้อยละ 56.31) มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงโดยไม่รู้ตัว เมื่อเปรียบเทียบกับระดับเริ่มการได้ยินของนักยิงปืนกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยยิงปืน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 3000-8000 Hz โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของนักยิงปืน ที่ความถี่ 3000 Hz เป็น 27.8 dB (หูขวา) และ เป็น 46.3 dB (หูซ้าย), ที่ความถี่ 4000 Hz เป็น 33.1 dB (หูขวา) และ เป็น 52.3 dB (หูซ้าย), ที่ความถี่ 6000 Hz เป็น 45.0 dB (หูขวา) และ เป็น 61.9 dB (หูซ้าย), ที่ความถี่ 8000 Hz เป็น 36.4 dB และ เป็น 46.9 dB (หูซ้าย) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 6000 Hz มากกว่าความถี่อื่น ๆ นอกจากนี้ ในผู้ที่มีการได้ยินเสื่อมทั้งระดับเริ่มการได้ยินที่หูซ้ายเร็วกว่าหูขวายังมีนัยสำคัญทางสถิติ เขาเชื่อว่าเป็นเพราะ นักยิงปืนยิงปืนด้วยมือขวาจึงทำให้การได้ยินเสื่อมที่หูซ้ายมากกว่าหูขวา ตามทฤษฎี "head shadow effect"

Charakorn (11) ศึกษาการได้ยินของนักยิงปืนในสโมสรยิงปืน จำนวน 91 คน พบว่า จุดที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุดเกิดที่ความถี่ 6000 Hz ไม่ใช่ 4000 Hz และยังพบว่าการได้ยินเสื่อมในหูขวามากกว่าหูซ้าย

หารชุมพล (12) ศึกษาการได้ยินในครูฝึกสอนยิงปืนของกรมรักษาดินแดนจำนวน 115 คน โดยตรวจการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 Hz (รวม 8 ความถี่) พบว่าการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 64.35 และค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของกลุ่มครูฝึกยิงปืนทั้งหมดเร็วกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เคยยิงปืนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกความถี่ (250-8000 Hz) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการได้ยินเสื่อมมากที่สุดที่ความถี่ 4000 Hz

2.3 การใช้เครื่องป้องกันเสียง

ในแง่ของการใช้เครื่องป้องกันเสียงที่มีผลต่อการได้ยิน มีผู้ทำการศึกษาไว้ดังนี้

Ogden (24) ศึกษาการได้ยินของครูฝึกยิงปืนและนักเรียนที่ยิงปืนนาน 1-14 เดือน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ไม่ใส่เครื่องป้องกันเสียงจะมีการได้ยินเสื่อมลง 3-9 dB ที่ความถี่สูง (2000-11000 Hz) ภายหลังการฝึกเป็นเวลาเพียง 6 สัปดาห์ ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ใส่เครื่องป้องกันเสียงระดับการได้ยินจะไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Macfarlan (69) ศึกษาพบว่าภายหลังที่นักบินขับเครื่องบินโดยไม่ใส่หมวกป้องกันเสียง (helmet) เป็นเวลา 100-200 ชั่วโมง จะมีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง โดยระดับเริ่มการได้ยินจะเสื่อมมากที่สุดที่ความถี่ 4000 Hz นอกจากนี้ เขายังกล่าวว่าในระหว่างสงครามเป็นไปได้ที่จะสามารถลดเสียงดังจากอาวุธได้บ้าง โดยทหารจะถูกเตือนไม่ให้ไปอยู่ด้านหน้าของผู้ที่กำลังยิงปืน ส่วนทหารปืนใหญ่จะถูกฝึกให้ออกหู และอำปากขณะยิงปืนใหญ่เพื่อป้องกันแก้วหูทะลุ

Keim (39) กล่าวว่า ทุกคนที่ยิงปืนโดยไม่ใส่เครื่องป้องกันเสียงจะมีการได้ยินเสื่อมหรือมีอาการทางหู

Fitzpatrick(70) ศึกษาการได้ยินของนักบินที่ Schofield Barracks ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การใช้ยางอุดช่องหู จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสื่อมการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการลดอุบัติเหตุของประสาทรูเสื่อมจากเสียงในนักบิน

ส่วนการศึกษาในแง่ความนิยมใช้เครื่องป้องกันเสียงมีดังนี้

การสำรวจการได้ยินของนักศึกษามหาวิทยาลัยซินี โดย Carter et al., (2) พบว่านักศึกษาที่เคยยิงปืนเป็นงานอดิเรกจำนวน 110 คน มีเพียง 31 คน ที่ใส่เครื่องป้องกันเสียงเป็นประจำ

Taylor and Williams (8) ศึกษานักกีฬายิงปืนในสโมสรยิงปืนจำนวน 103 คน พบว่าร้อยละ 96 ไม่เคยใส่เครื่องป้องกันเสียง ส่วนที่เคยใส่ประมาณครึ่งหนึ่งใส่เสมอ อีกครึ่งหนึ่งใส่บางครั้ง

ทัณเกษตร และ ถวิล (50) พบว่า นักยิงปืนไม่ว่าจะเป็นทหาร ตำรวจ มักไม่นิยมใช้เครื่องป้องกันเสียง หากผู้ใดใช้ล้าลือดหูขณะฝึกยิงปืน มักถูกกล่าวหาว่าขาดความเข้มแข็งอดทน และขาดความเป็นลูกผู้ชาย เป็นต้น ในนักกีฬายิงปืนบางคนไม่ชอบใส่เพราะทำให้ได้ยินเสียงปืนเบาลงไม่สนใจเท่าที่ควร

Charakorn (11) ศึกษา นักกีฬายิงปืนจากสโมสรยิงปืนจำนวน 91 คน พบว่ามีเพียง 15 คน ที่ใช้เครื่องป้องกันเสียงเป็นประจำ อีก 49 คน ใช้บางครั้ง ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 47) ใช้ล้าลือ รองลงมาคือ ปลอกกระสุน ที่เสียบหู กระดาษทิชชู และที่ครอบหูตามลำดับ เหตุผลที่ไม่ชอบใช้ได้แก่ เห็นว่าไม่จำเป็น ไม่ทราบที่มาของเสียง ไม่สะดวกสบาย และชอบฟังเสียงปืน

หารชุมพล (12) ศึกษาพบว่าจากจำนวนครุฝึกยิงปืนทหาร 115 คน มีเพียง 21 คน (ร้อยละ 18.26) เท่านั้นที่เคยใส่เครื่องป้องกันเสียง และไม่พบความแตกต่างของระดับเริ่มการได้ยินในครุฝึกที่ใช้กับไม่ได้ใช้เครื่องป้องกันเสียง ทั้งนี้เพราะครุฝึกส่วนใหญ่ไม่ใช้ล้าลือดหู ซึ่งล้าลือเป็นอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่เลวที่สุด ส่วนเครื่องป้องกันเสียงชนิดอื่นที่ใช้ ได้แก่ กระดาษทิชชู ที่เสียบหู หัวลูกปืนที่ใช้แล้ว และที่ครอบหู เหตุผลที่ไม่ชอบใช้เครื่องป้องกันเสียงเนื่องจากเกรงว่าเมื่อใช้ป้องกันเสียงแล้วจะไม่ได้ยินคำสั่งของผู้บังคับบัญชา แต่เสียงพูดของคนทั่วไปดังมากกว่า 50 dB ถ้าตะโกนจะดังถึง 80 dB และเครื่องป้องกันเสียงส่วนใหญ่กันเสียงได้ประมาณ 40-50 dB จึงไม่น่าเป็นปัญหาต่อการฟังคำสั่งของทหารที่ใช้เสียงดังอยู่แล้ว

2.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง ได้แก่

2.4.1 ระดับความดังของเสียงที่ได้รับฟัง

2.4.2 ชนิดของเสียงดัง (พลังงานเสียงและช่วงความถี่เสียง)

2.4.3 ระยะเวลาที่ได้รับเสียงดังในแต่ละช่วงของการทำงานในวันหนึ่ง ๆ

2.4.4 ระยะเวลาสะสมของการได้รับเสียงดัง (26)

2.4.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น อายุ เพศ การเป็นโรคหูบางชนิด (20, 30, 45, 46)

2.4.6 ความไวของหู (Susceptibility) ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล (2, 3)

ระดับความดังของเสียง

ถ้าสามารถควบคุมคุณสมบัติอื่น ๆ ของเสียงได้ ความรุนแรงของการเสื่อมการได้ยินจากโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงจะเพิ่มมากขึ้นถ้าระดับความดังเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับเสียงที่ดังมากกว่า 90 dBA มีแนวโน้มที่จะเกิดการเสื่อมการได้ยินมากขึ้น การเสื่อมการได้ยินจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นและรวดเร็วขึ้น ถ้าได้รับเสียงที่ดังมากขึ้นอีก (45)

จากการศึกษาพบว่าเสียงเป็นส่วนใหญ่มีความดังในระดับที่ทำอันตรายต่อประสาทหู แต่การวัดความดังของเสียงเป็นนี้ได้ผลแตกต่างกัน ขึ้นกับเทคนิคในการวัดและความแตกต่างของอาวุธในแต่ละประเทศด้วย (7) ดังมีผู้ศึกษาได้ดังนี้

Guild (52) วัดช่วงความดังสูงสุด (peak) ของเสียงปืนลูกซอง โดยผู้ยิงยิงจากไหล่ขวา ที่ห้ายัดวัดได้ 140 dB และที่ทรวงวัดได้ 120 dB

Kryter and Garinther (71) วัดค่าความดังสูงสุดของเสียงปืนยาวในกองทัพ พบว่าดัง 159.0-172.5 dB และเสียงปืน M.16 ดัง 146-159 dB

Jahrsdoerfer (33) วัดเสียงปืน M.16 ที่ผู้ยิงดัง 156 dB. ปืนใหญ่รถถัง 90 mm. ดัง 180 dB และปืนใหญ่ 150 mm. ดัง 190 dB

Pfander (53) วัดเสียงปืนพก และปืนยาว พบว่าให้ความดังสูงสุด 150-155 dB เมื่อวัดที่หน้าหู แต่เขาทำการศึกษาโดยใช้ไมโครโฟนเข้าไปวัดในช่องหู พบว่าความดังสูงสุดจะดังกว่าที่วัดที่หน้าหู 5-10 dB ซึ่งทำให้พลังงานเสียงที่เข้าสู่ organ of Corti สูงกว่าค่าที่วัดได้ที่หน้าหู เขายังสรุปว่า อาวุธที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กมีพลังงานเสียงมากที่สุดในช่วงความถี่ 1000-2000 Hz ส่วนอาวุธที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ (อาวุธหนัก) มีพลังงานเสียงมากที่สุดในช่วงความถี่ 100-200 Hz

Ylikoski (66) วัดเสียงอาวุธยิง พบว่ามีความดังสูงสุด 160-190 dB เขาอธิบายว่าอาวุธมือถือ มีความดังสูงสุด 160 dB และมีช่วงความถี่เสียงที่ 1000 Hz มีช่วง

ระยะเวลา 0.3-0.4 มิลลิวินาที ส่วนอาวุธเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่และระเบิด มีความดังสูงสุดถึง 190 dB ช่วงความถี่เสียง 0-200 Hz และมีช่วงระยะเวลา 2-10 มิลลิวินาที

สำหรับในประเทศไทย Charakorn (11) วัดเสียงดังของปืนชนิดต่างๆ ในสโมสรยิงปืน เป็นที่ปรากฏชัดว่าเป็นทุกชนิดให้เสียงดังกว่า 100 dBA ที่ทุกความถี่ (250-8000 Hz) เขาวัดเสียงปืนพก.22 รุ่นต่าง ๆ พบว่า มีความดังสูงสุด 104-124 dBA ในสนามปิด และ 103-123 dBA ในสนามเปิด ส่วนปืนพก.38 มีความดังสูงสุด 119-120 dBA ในสนามเปิด และ 118-121 dBA ในสนามปิดตามลำดับ

หารุขมพล (72) วัดเสียงปืน M.16 พบว่ามีความดังสูงสุด 115-126 dBA ปืน HK. 33 มีความดังสูงสุด 124 dBA

ส่วนเสียงดังจากเครื่องบินผู้ศึกษาไว้ดังนี้ Fitzatrick (70) วัดเสียงดังจากเครื่องบินทหาร พบว่าดังมากที่ความถี่ต่ำ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 Hz) ส่วนเฮลิคอปเตอร์มีความดังมากกว่า 100 dBA

วิมลิตะนันท์ และคณะ (73) วัดเสียงดังจากเครื่องบินต่าง ๆ ขณะขึ้น ลง และวิ่งวัดระหว่างเวลา 8.30-12.00 น. ทำการวัดเสียงเครื่องบินแบบละ 3 ครั้งทุกๆ จุดมาเฉลี่ยเป็นความดังของเครื่องบินแต่ละแบบ ทั้งเครื่องบินพาณิชย์และเครื่องบินทหารที่สนามบินดอนเมือง ผลการศึกษาพบว่า เครื่องบินทหารมีค่าเฉลี่ยความดังของแต่ละชนิดดังนี้

เครื่องบินทหาร	ขึ้นดังสูงสุด dB(A)	ลงดังสูงสุด dB(A)	วิ่งดังสูงสุด dB(A)
C 130	120	102	118
C 123	120	105	112
C 47	109	90	92
T 33	100	90	104
F 5	112	94	96

ชนิดของเสียงดังที่ได้รับ

impulse noise เป็นเสียงที่เกิดจากเสียงปั้งหรือเสียงฆ้องในโรงงานเหล็ก เสียง impulse มีความดังสูงมากในช่วงเวลาอันสั้น คุณสมบัติของเสียง impulse ต้องพิจารณาในแง่ 1) ความดังสูงสุด 2) ระยะเวลาที่ดังสูงสุด 3) จำนวนของ impulse และ 4) จำนวนของ impulse ต่อช่วงระยะเวลา OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ได้กำหนดเกณฑ์ในการได้รับเสียง impulse ในแง่ของความดังสูงสุด และจำนวนของ impulse ที่ได้รับในแต่ละวันทำงานโดยมีขีดจำกัดให้ได้รับเสียงจำนวน 100 impulse ในเวลา 8 ชั่วโมง ที่ความดังสูงสุด 140 dB (45)

ได้มีศึกษาความแตกต่างและอันตรายจากเสียง impulse เปรียบเทียบกับเสียงชนิดอื่นดังนี้

Jahrsdoerfer (33) กล่าวว่า การได้รับ continuous noise จะทำลายเฉพาะอวัยวะกันหอยเท่านั้น เนื่องจาก continuous noise จะผ่านเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางไปโดยไม่ทำให้แก้วหูทะลุ หรือกระดูกหูแยกจากกัน แต่ impulse noise เช่น จากปืนและระเบิด เป็นเสียงที่มีระยะเวลาสั้นและดังมาก มีพลังงานเสียงสูงมากจึงทำลายทั้งหูชั้นกลางและอวัยวะกันหอย กล้ามเนื้อในหูชั้นกลางไม่สามารถป้องกันหูชั้นในจากเสียง impulse ที่ดังมาก ๆ ได้ กลไกอื่นที่ช่วยป้องกันหูชั้นใน คือการที่ข้อต่อของกระดูกข้อนและทั่ง (incudomalleal joint) เลื่อนไป กระดูกโกลน (stapes) หลุดเคลื่อนไป หรือกระดูกทั้ง 3 ชิ้นขาดจากกัน นอกจากนั้นระดับเสียง impulse ที่ดังถึง 180 dB ยังทำให้แก้วหูทะลุได้ และแก้วหูทะลุมักเกิดที่ pars tensa เสมอโดยเป็นรูเดียวมีขอบรุ่งรัง

Man et al., (16) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเสียงดังที่ได้รับกับระดับความเสื่อมของการได้ยิน พบว่า การได้รับเฉพาะเสียงปั้งอย่างเดียวทำให้เสื่อมการได้ยินระดับน้อยที่สุด คือร้อยละ 37 การได้รับเสียงระเบิดอย่างเดียวทำให้เสื่อมการได้ยินระดับกลางคือร้อยละ 55 ส่วนการได้รับทั้งเสียงปั้งและระเบิดทำให้เสื่อมการได้ยินระดับสูงสุดคือร้อยละ 62

Mantysalo and Vuori (74) กล่าวว่า จากประสบการณ์พบว่า การได้รับเสียง impulse noise มีอันตรายต่อการได้ยินมากกว่าการได้รับ continuous steady state noise เพราะคุณภาพของเสียงที่แตกต่างกัน เขาได้ศึกษาเปรียบเทียบผลจากการได้รับเสียง impulse noise กับ continuous steady state noise ของคนงานในโรงงาน พบว่า ภายหลังได้รับ impulse noise จะทำให้การได้ยินเสื่อมอย่างถาวรในช่วงความถี่ 4000 และ 6000 Hz ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ การได้รับ continuous steady state noise ที่ทำให้การได้ยินเสื่อมในระดับเดียวกันแล้ว พบว่า impulse noise ใช้ระยะเวลาสั้นกว่า

ระยะเวลาที่ได้รับเสียง

ถ้าสามารถควบคุมคุณสมบัติอื่น ๆ ของเสียงได้ การได้ยินจะเสื่อมมากขึ้น ถ้าระยะเวลาที่ได้รับเสียงมากขึ้น โดยการเสื่อมการได้ยินที่เพิ่มขึ้นนี้จะแปรตามปัจจัยของระยะเวลาที่ทำงานอยู่ในที่มีเสียงดัง (17,45)

มีผู้ศึกษาผลของระยะเวลาที่ได้รับเสียงต่อการเสื่อมการได้ยินไว้ดังนี้

Salmivalli (7) ศึกษาการได้ยินของบุคคลากรในกองทัพ ที่ทำงานในหน่วยต่าง ๆ จำนวน 422 คน พบว่าจำนวนปีที่ทำงานเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการได้ยินที่เสื่อมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือทำงานนาน 0-5 ปี มีการได้ยินเสื่อมร้อยละ 33.3 ทำงานนาน 6-10 ปี การได้ยินเสื่อมร้อยละ 49.1 ทำงาน 11-15 ปี การได้ยินเสื่อม ร้อยละ 63.8 ทำงาน 16-20 ปี การได้ยินเสื่อมร้อยละ 69.4 และทำงานนานกว่า 20 ปี การได้ยินเสื่อมมากที่สุด คือร้อยละ 75.3

Fitzpatrick (70) ศึกษาผลของการได้รับเสียงดังจากเฮลิคอปเตอร์ที่มีต่อการได้ยินของนักบินในกองทัพสหรัฐอเมริกา จำนวน 178 คน ชั่วโมงการบินเฉลี่ยทั้งหมด 1,484 ชั่วโมง พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ได้แก่ ชั่วโมงการบินทั้งหมด อายุพบว่า เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญน้อย ส่วนชนิดของเครื่องบินพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์

Keim (39) ศึกษาการได้ยินของทหาร 14 คน โดยตรวจการได้ยินก่อนการยิงปืน และภายหลังการยิงปืน 10 สัปดาห์ พบว่า ภายหลังยิงปืนการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงอย่างถาวร

Cooper and Owen (61) กล่าวว่า การได้รับเสียงดังติดต่อกันจะทำให้ระดับเริ่มของการได้ยินเลวลงภายในเวลา 10-15 ปี ภายหลังจากระยะเวลา 10-15 ปีไปแล้ว การเสื่อมการได้ยินจะลดน้อยลงและเริ่มคงที่

หารชุมพล (12) ศึกษาครูฝึกยิงปืนทหารจำนวน 115 คน พบว่าครูฝึกที่มีประสบการณ์ในการยิงปืนในช่วง 10 ปีแรกระดับเริ่มการได้ยินยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยยิงปืน จะมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกความถี่ สำหรับครูที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 ปี ระดับเริ่มการได้ยินจะเลวกว่าครูที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 10 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะที่ความถี่สูงๆ เท่านั้น แต่ในกลุ่มครูฝึกที่มีประสบการณ์ในการยิงปืนตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จนถึง 30 ปีนั้น ไม่พบว่ามียกระดับเริ่มการได้ยินแตกต่างจากครูที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 ปี

ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ได้มีผู้ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงให้ความสนใจในเรื่องปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค ดังนี้

อายุ อายุมีผลต่อการเสื่อมของระดับการได้ยิน ซึ่งเรียกว่าหูพิการในวัยชรา (presbycusis) ซึ่งจะทำให้เสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงก่อนโดยอาการจะเป็นไปอย่างช้าๆ (3)

Tawin (75) ศึกษาอุบัติการณ์ของการเสื่อมการได้ยินในคนไทยช่วงอายุต่างๆ พบว่า ร้อยละ 19 มีการได้ยินเสื่อมเมื่ออายุ 50-59 ปี และร้อยละ 36 เมื่ออายุ 60-69 ปี แสดงให้เห็นว่าการได้ยินเสื่อมนี้เพิ่มขึ้นตามอายุ ดังนั้น ถ้าเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ตั้งแต่อายุน้อยจะทำให้หูพิการก่อนวัย หากเป็นเมื่ออายุมากหูจะยิ่งเสื่อมเร็วกว่าคนอายุน้อย เพราะคนอายุมากมีหูพิการจากวัยชราร่วมอยู่ (76)

เพศ รายงานส่วนใหญ่พบว่า เพศหญิงเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงน้อยกว่าเพศชาย แม้จะทำงานคล้าย ๆ กัน (45)

โรคของหู การเป็นโรคของหูบางโรค มีส่วนทำให้ประสาทหูเสื่อมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับเสียงดังๆ เช่น โรคประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด เป็นต้น (3) แต่การเป็นโรคทางนำเสียงเสียงที่มีพยาธิสภาพในหูชั้นกลางบางโรค จะเปรียบเสมือนมีเครื่องป้องกันเสียง ช่วยลดการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (20) จากการศึกษาของ Lafon (77) พบว่า ภายหลังจากที่สัมผัสเสียงดังเป็นเวลา 25 ปี ผู้ที่ไม่มีพยาธิสภาพในหูชั้นกลางจะมีการได้ยินเสื่อมมากกว่าผู้ที่ไม่มีพยาธิสภาพในหูชั้นกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังขึ้นกับ ปัจจัยทางกรรมพันธุ์ และการได้รับยาบางประเภท (45)

ความไวของหู (susceptibility)

การเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้น มีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลในแง่ความไวของหูที่แตกต่างกัน แต่ก็ไม่สามารถบอกได้ว่าบุคคลใดมีความไวของหูต่อเสียงมากน้อยเท่าใด (45) ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับลักษณะของหูที่แตกต่างกัน ทำให้เมื่อได้รับเสียงดังพลังงานเสียงที่ไปสู่อวัยวะกันหอยจึงแตกต่างกันในแต่ละหู การเสื่อมการได้ยินจึงไม่เท่ากัน (38)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Crosssectional study)

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนนายเรืออากาศที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2532 ทุกชั้นปี มีจำนวน 698 นาย

ตัวอย่างที่ทำการตรวจ คือ ประชากรทั้งหมดที่มารับการตรวจมีจำนวน 683 นาย ขาดตรวจเนื่องจากลาพักการศึกษาและลาป่วย 15 นาย สำหรับในการศึกษาสภาพการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียง จะมีกลุ่มตัวอย่าง 678 คน เนื่องจากได้ตัดจำนวนตัวอย่างที่มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลาง (conductive hearing loss) จำนวน 4 คน และประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิดในหูหนึ่งข้าง (congenital sensorineural hearing loss) จำนวน 1 คน (ดังแสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรและตัวอย่างของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	ประชากร	ลาพัก/ ลาป่วย	ตัวอย่างที่ทำการตรวจ			ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา การได้ยินเสื่อมจากเสียง
			จำนวน	CHL	Cong. SNHL	
1	154	1	153	2	-	151
2	134	-	134	-	-	134
3	128	5	123	1	-	122
4	140	-	140	1	1	138
5	142	9	133	-	-	133
รวม	698	15	683	4	1	678

หมายเหตุ CHL = conductive hearing loss

Cong. SNHL = congenital sensorineural hearing loss

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจการได้ยิน

1 ห้องตรวจการได้ยิน ใช้ห้องประชุมกรมนักเรียนนายเรืออากาศ รักษาพระองค์ โรงเรียนนายเรืออากาศ ที่อาคารนอน 4 เป็นห้องเงียบเท่าที่สามารถหาได้ ลักษณะเป็นห้องปิด ติดเครื่องปรับอากาศ มีเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม (ambient noise) 40 ± 5 dB(A)

2 เครื่องตรวจการได้ยิน (audiometers) ได้ทำการปรับความเที่ยงตรง (calibrate) เรียบร้อยแล้วก่อนนำมาใช้ โดยใช้มาตรฐานของ American National Standard Institute (ANSI-1969) จำนวน 3 เครื่อง ได้แก่

2.1 Danplex AS 67 ประกอบด้วย earphone TDH 39 ให้เสียงความถี่ 125 - 8000 Hz จำนวน 2 เครื่อง

2.2 Peters AP 32 S ประกอบด้วย earphone TDH 39 ให้เสียงความถี่ 125 - 8000 Hz จำนวน 1 เครื่อง

3 เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง (acoustic impedance tympanometry) ได้แก่ เครื่อง GSI 27 Auto Tympanogram ซึ่งผลการตรวจวัด คือ tympanogram, static compliance และ acoustic reflex

4 อุปกรณ์ในการส่งและตรวจหู

5 เครื่องวัดระดับเสียง Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision Sound Level Meter

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถามและบันทึกผลการตรวจการได้ยิน ซึ่งได้ดัดแปลงจากแบบสอบถาม ที่ใช้ในการตรวจวัดการได้ยินในชุมชนของคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี โดยเพิ่มเติมส่วนประวัติเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับเสียงรบกวน ให้มีเนื้อหาครอบคลุมรายละเอียดและเป็นไปตามหลักสูตรการฝึกปฏิบัติของนักเรียนนายเรืออากาศ และเพิ่มแบบสำรวจความรู้เรื่องเกี่ยวกับเสียงรบกวน โดยมีรองศาสตราจารย์นายแพทย์พนพิศ อมาตยกุล ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาพิจารณาความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหาแบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลบุคคล
- ส่วนที่ 2 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลประวัติครอบครัว และการเจ็บป่วยในอดีต
- ส่วนที่ 3 แบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลประวัติเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับเสียงรบกวน
- ส่วนที่ 4 แบบสำรวจเกี่ยวกับการใช้เครื่องป้องกันเสียง
- ส่วนที่ 5 แบบบันทึกผลการตรวจวัดการได้ยิน และสรุปผลการวินิจฉัย
- ส่วนที่ 6 แบบสำรวจความรู้เรื่องเกี่ยวกับเสียงรบกวน

แบบสำรวจความรู้เรื่องภัยกับเสี่ยงรบกวนนี้ แบ่งเป็น 10 ข้อ โดยเป็นคำถามในเรื่อง ภาวณาศาสตร์และพยาณิสภาพ (ข้อ 1-3) อาการและการรักษา (ข้อ 4 - 6) การป้องกัน (ข้อ 7 - 8) และ ประสพการณ (ข้อ 9 - 10)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการสำรวจสภาพการได้นั้นเสี่ยงของนักเรียนนายเรืออากาศนี้เป็นโครงการย่อยของโครงการสำรวจสภาพการได้นั้นเสี่ยง ของนักเรียนทหาร 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อยตำรวจ โดยมีภาควิชา โสตร ศอ นาสลิก ลารลิ่งวิทยา คณะแพทยศาสตร โรงพยาบาลรามาณบดีเป็นเจ้าของโครงการ

สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลทำโดย รองศาสตราจารย์นายแพทย์ พูนพิศ อมาตยกุล (ภาควิชา โสตร ศอ นาสลิก ลารลิ่งวิทยา คณะแพทยศาสตร โรงพยาบาลรามาณบดีมหาวิทยาลัยมหิดล) เสนอโครงการสำรวจสภาพการได้นั้นเสี่ยงของนักเรียนนายเรืออากาศต่อโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดย นาวาอากาศเอกนายแพทย์วิทยา โตบุญ (กองโสตร ศอ นาสลิกกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช) เสนอโครงการต่อผู้นัดวิชาการโรงเรียนนายเรืออากาศเพื่อขอเก็บข้อมูล ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างวันที่ 16-18 ตุลาคม 2532 โดยไปทำการตรวจวัดการได้นั้นที่โรงเรียนนายเรืออากาศ ในระหว่างเวลาที่นักเรียนนายเรืออากาศว่างจากการศึกษา คือ ตั้งแต่ 13.00-20.00 น. และได้ทำการตรวจซ้ำในรายที่ขาดตรวจในครั้งแรกอีกครั้งในวันที่ 24 และ 26 มกราคม 2533 ในห้องเดียวกันทุกครั้งที่ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ห่างจากการฝึกปฏิบัติภาคสนามนาน 6-8 เดือน เพื่อป้องกันการเสื่อมการได้นั้นชั่วคราวในขณะตรวจ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1 นักเรียนนายเรืออากาศ กรอกแบบสอบถาม

2 นักเรียนนายเรืออากาศรับการตรวจและส่องช่องหูทั้ง 2 หู โดย โสตร ศอ นาสลิก แพทย์ ถ้าตรวจพบความผิดปกติที่สามารถแก้ไขได้ก็จะจัดการให้เรียบร้อย เช่น ขี้หูอุดตันก็จะทำความสะอาดให้จนเห็นแก้วหู บันทึกความผิดปกติที่พบ

3 นักเรียนนายเรืออากาศเข้ารับการตรวจการได้ยิน ภายใต้งห้องตรวจที่เตรียมไว้ โดยวัดระดับการได้ยินของการนำเสียงทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 Hz ของทั้งสองหู จะทำการปล่อยเสียงดังรบกวนในหูข้างที่ไม่ได้ทดสอบ (masking) เมื่อจำเป็น ทำการตรวจโดยนักโสตสัมผัสวิทยา และนักตรวจการได้ยินของโรงพยาบาลรามารัตน์ ซึ่งได้ผ่านการฝึกงานมาเป็นอย่างดีแล้ว ได้รับการรับรองว่าสามารถตรวจได้อย่างถูกต้อง และมีเทคนิคในการตรวจอย่างเดียวกัน

4 ในรายที่ผลการส่องช่องหูพบความผิดปกติ จะทำดังต่อไปนี้

4.1 วัดระดับของการได้ยินของการนำเสียงทางกระดูกด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 Hz ของทั้ง 2 หู จะทำการปล่อยเสียงดังรบกวนในหูข้างที่ไม่ได้ทดสอบ (masking) เมื่อจำเป็น และ/หรือ

4.2 ตรวจวัดการทำงานของหูชั้นกลางด้วยเครื่อง acoustic impedance tympanometry โดยตรวจวัด tympanogram, static compliance และ acoustic reflex และ/หรือ

4.3 ซักประวัติเพิ่มเติมเกี่ยวกับ หู คอ จมูก

5 สรุปผลการตรวจแล้วแปลผล แจ้งให้นักเรียนนายเรืออากาศทราบเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยหรือนักศึกษาปริญญาโทสาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย ซึ่งมีความรู้ในเรื่องประสาทหูเสื่อมจากเสียง เพื่อให้ให้นักเรียนนายเรืออากาศได้ทราบและเข้าใจในผลการได้ยินของตนเอง รายที่การได้ยินปกติจะได้หาทางป้องกันมิให้เกิดขึ้น ส่วนรายที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงแล้วจะอธิบายถึงปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งการป้องกันที่สามารถนำไปปฏิบัติมิให้เสื่อมการได้ยินมากยิ่งขึ้น ในกรณีที่พบความผิดปกตินอกเหนือจากประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ไม่สามารถรักษาให้หายได้ทันที หรือจำเป็นต้องได้รับการตรวจพิเศษเพิ่มเติม ก็จะจัดส่งต่อไปรับการรักษา ณ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้นำทั้งหมดตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาลงรหัส จากนั้นบันทึกลงใน Diskette เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Spss / Pc (Statistical Package for the Social Science/ Personal Computer)

สถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1 สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics)

- ศึกษาลักษณะการกระจายของตัวแปรทุกตัว นำเสนอในรูป ตาราง จำนวน ร้อยละ
- คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรปริมาณ

2 สถิติวิเคราะห์ (analytic statistics)

- การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way Analysis of Variance) ของระดับเริ่มการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปีและความถี่ ทดสอบด้วย Duncan Method

- ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน โดยใช้สถิติไค-สแควร์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ คือ ข้อมูลแสดงลักษณะทั่วไปของ ตัวอย่าง อุบัติการณ์ของประสาทรูเสื่อมจากเสียงและอุบัติการณ์ของความผิดปกติของการได้ยินอื่นๆ ผลการวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดประสาทรูเสื่อมจากเสียง และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน (ตามวิธีของ Man et al.)

1 ลักษณะทั่วไปของตัวอย่างที่ทำการศึกษา (ดังแสดงในตารางที่ 3)

อายุ นักเรียนชายเรืออากาศมีอายุเฉลี่ย 20.75 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.71)

ชั้นปี นักเรียนชายเรืออากาศทุกชั้นปีมีจำนวนใกล้เคียงกันคือชั้นปี 1 ร้อยละ 22.27
ชั้นปี 2 ร้อยละ 19.76 ชั้นปี 3 ร้อยละ 18.00 ชั้นปี 4 ร้อยละ 20.35 และ ชั้นปี 5 ร้อยละ 19.62

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน แบ่งเป็น

- ก่อนเข้าเป็นนักเรียนชายเรืออากาศ นักเรียนชายเรืออากาศส่วนใหญ่มีประวัติได้รับเสียงดังมาก่อน คือร้อยละ 91.30

- ขณะเป็นนักเรียนชายเรืออากาศ นักเรียนชายเรืออากาศส่วนใหญ่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน คือร้อยละ 77.73

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน นักเรียนชายเรืออากาศส่วนใหญ่คือร้อยละ 89.50 ไม่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน ร้อยละ 9.00 เคยเรียนโรงเรียนจ่าอากาศ และร้อยละ 1.50 เคยเรียนโรงเรียนช่างฝีมือทหาร

ความรู้เรื่องทู้กับเสียงรบกวน นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่คือร้อยละ 58.55
 มีความรู้เรื่องทู้กับเสียงรบกวนน้อย ร้อยละ 39.88 มีความรู้ปานกลาง และร้อยละ 2.07
 มีความรู้ดี

การใช้เครื่องป้องกันเสียง นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ คือร้อยละ 49.41
 ไม่เคยใช้เครื่องป้องกันเสียง ร้อยละ 43.95 ใช้เครื่องป้องกันเสียงบางครั้ง มีเพียง
 ร้อยละ 6.64 ที่ใช้เครื่องป้องกันเสียงทุกครั้ง

ชนิดของเครื่องป้องกันเสียง นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ คือร้อยละ 78.10
 ใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น สำลี กระดาษทิชชู เป็นเครื่องป้องกันเสียง ชนิดที่ใช้รองลงมาคือ
 ใช้หลายชนิดร่วมกันร้อยละ 16.10 ชนิดอุดช่องหูร้อยละ 2.00 ชนิดอุดช่องหูและครอบ
 โหนกร้อยละ 1.70 ชนิดครอบโหนกร้อยละ 1.11 และปลอกกระสุนปืนร้อยละ 1.09

เหตุผลที่ไม่ชอบใช้เครื่องป้องกันเสียง เหตุผลที่นักเรียนนายเรืออากาศไม่ชอบ
 ใช้เครื่องป้องกันเสียงเรียงตามลำดับคือ ใช้แล้วไม่ทราบที่มาของเสียงและคำสั่ง ร้อยละ
 24.16 ไม่มีอุปกรณ์ร้อยละ 21.48 เห็นว่าไม่จำเป็นร้อยละ 19.46 เจ็บศีรษะห้อย
 ไม่สะดวกในการยิงปืนร้อยละ 12.75 ร้องนำรำคาญเป็นการระร้อยละ 12.08 คิดว่า
 ไม่อนุญาตให้ใช้ร้อยละ 7.38 และชอบฟังเสียงดังของปืนร้อยละ 2.69

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นตามลักษณะทั่วไป

ลักษณะที่สำคัญ		จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)			
ค่าเฉลี่ย		20.75	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		1.71	
ชั้นปี			
1		151	22.27
2		134	19.76
3		122	18.00
4		138	20.35
5		133	19.62
รวม		678	100.00
การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน			
- ก่อนเข้าเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น			
มีประวัติ		619	91.30
ไม่มีประวัติ		59	8.70
รวม		678	100.00
- ขณะเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น			
ได้รับเสียงดัง		527	77.73
ไม่ได้รับเสียงดัง		151	22.27
รวม		678	100.00

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามลักษณะทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน		
โรงเรียนเจ้าอาวาส	61	9.00
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร	10	1.50
ไม่เคยเรียน	607	89.50
รวม	678	100.00
ความรู้เรื่องทฤษฎีเสียงรบกวน		
มีความรู้ดี	14	2.07
มีความรู้ปานกลาง	267	39.38
มีความรู้น้อย	397	58.55
รวม	678	100.00
การใช้เครื่องป้องกันเสียง		
ใช้ทุกครั้ง	45	6.64
ใช้บางครั้ง	298	43.95
ไม่เคยใช้	335	49.41
รวม	678	100.00

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของนักวิจัยนายเรืออากาศจำแนกตามลักษณะทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะที่สำคัญ	จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของเครื่องป้องกันเสียง		
ชนิดอุดช่องหู	7	2.00
ชนิดครอบใบหู	4	1.11
ชนิดอุดช่องหูและครอบใบหู	6	1.70
ปลอกกระสุนปืน	3	1.09
วัสดุทาง่าย เช่น สำลี ทิชชู	268	78.10
ใช้หลายชนิดร่วมกัน	55	16.10
รวม	343	100.00
เหตุผลที่ไม่ชอบใช้เครื่องป้องกันเสียง		
ชอบฟังเสียงดังของปืน	4	2.69
ร้อนน่ำรำคาญเป็นภาระ	18	12.08
เห็นว่าไม่จำเป็น	29	19.46
ใช้แล้วไม่ทราบที่มาของเสียงและคำสั่ง	36	24.16
เจ็บศีรษะ หูอักเสบ ไม่สะดวกในการยิงปืน	19	12.75
ไม่มีอุปกรณ์	32	21.48
คิดว่า ไม่อนุญาตให้ใช้	11	7.38
รวม	149	100.00

2 อุบัติการณ์ของประสาทรูเสื่อมจากเสียงและอุบัติการณ์ของความผิดปกติของการได้ยินอื่น ๆ

จากตัวอย่างที่ทำการตรวจทั้งหมด 683 ราย พบอุบัติการณ์ของประสาทรูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายเรืออากาศร้อยละ 10.25 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลางร้อยละ 0.58 ประสาทรูเสื่อมแต่กำเนิด (หนึ่งหู) ร้อยละ 0.15 และการได้ยินปกติทุกความถี่ร้อยละ 89.02 (ดังแสดงในตารางที่ 4)

จากจำนวนนักเรียนนายเรืออากาศ 70 นาย (ร้อยละ 10.25) ที่มีลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียงนั้น ส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 98.57 เป็นชนิดประสาทรูเริ่มเสื่อมจากเสียง มีเพียง 1 นาย (ร้อยละ 1.43) ที่เป็นโรคประสาทรูเสื่อมจากเสียง (ดังแสดงในตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผลการตรวจการได้ยินของตัวอย่างที่ทำการตรวจ

ผลการตรวจการได้ยิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การได้ยินปกติทุกความถี่	608	89.02
ประสาทรูเสื่อมจากเสียง	70	10.25
มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลาง	4	0.58
ประสาทรูเสื่อมแต่กำเนิด (หนึ่งหู)	1	0.15
รวม	683	100.00

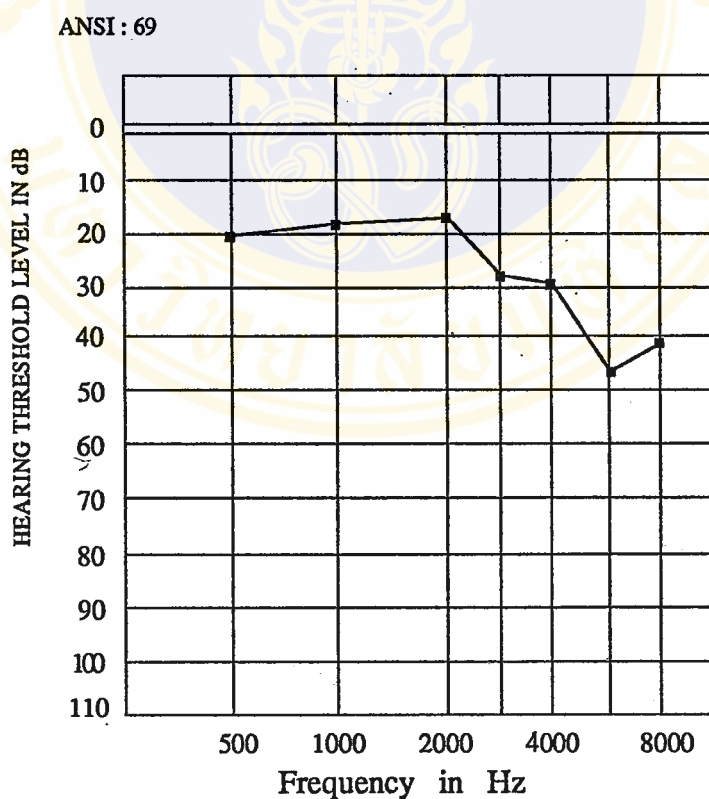
ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศ 70 นาย ที่มีลักษณะประสาทรูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามชนิดของประสาทรูเสื่อมจากเสียง

ชนิดของประสาทรูเสื่อมจากเสียง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โรคประสาทรูเสื่อมจากเสียง	1	1.43
ประสาทรูเริ่มเสื่อมจากเสียง	69	98.57
รวม	70	100.00

3 ผลการวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน

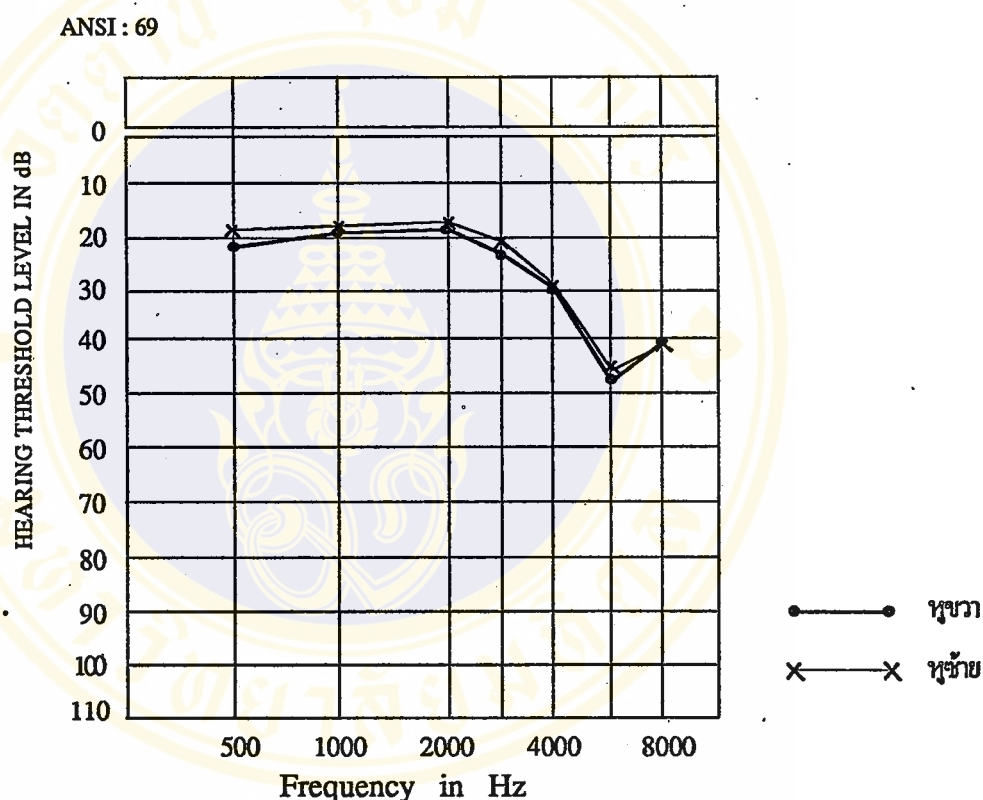
3.1 เปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินตามท่อนี้

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยิน (hearing threshold) ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 70 คน ซึ่งมีหูที่เสื่อมการได้ยินจำนวนทั้งหมด 101 หู มาหาค่าเฉลี่ยรวมที่ความถี่ต่าง ๆ คือ 500 - 8000 Hz ได้ลักษณะผลการตรวจการได้ยิน (audiogram) เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง คือ มีระดับเริ่มการได้ยินเลวมากที่สุดในช่วงความถี่ 3000-6000 Hz ในขณะที่ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 8000 Hz จะดีกว่าที่ความถี่ 6000 Hz (ดังแสดงในรูปที่ 9)



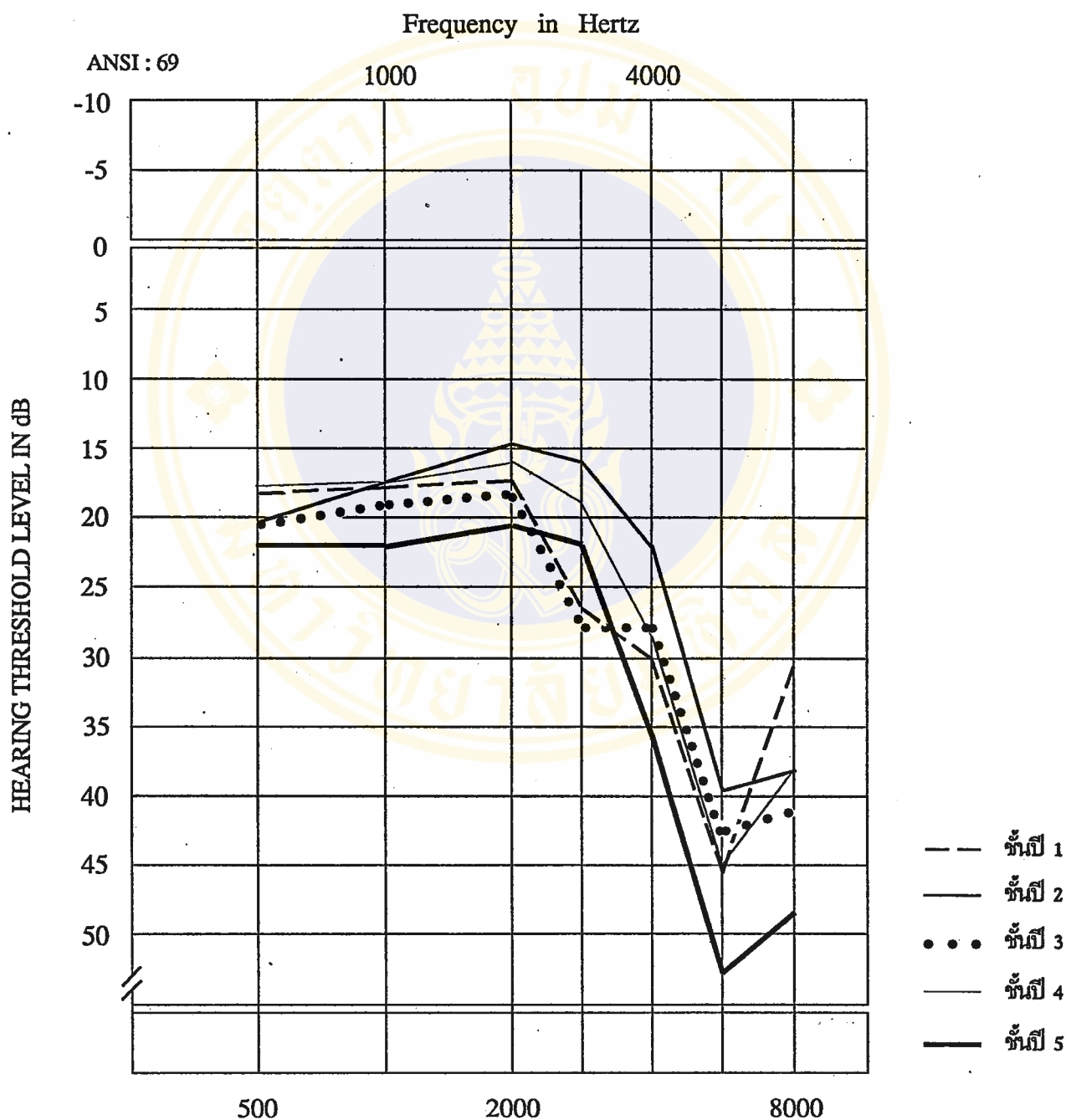
รูปที่ 9 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500 - 8000 Hz (จำนวน 101 หู)

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 70 คน ซึ่งมีที่เสื่อมการได้ยินจำนวนทั้งหมด 101 หู เป็นหูขวาจำนวน 47 หู และเป็นหูซ้ายจำนวน 54 หู มาหาค่าเฉลี่ยรวมที่ความถี่ต่าง ๆ คือ 500 - 8000 Hz ได้ลักษณะผลการตรวจการได้ยิน (audiogram) เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู (ดังแสดงในรูปที่ 10)



รูปที่ 10 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500 - 8000 Hz ในหูขวา (47 หู) และในหูซ้าย (54 หู)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำนวน 101 หู มาเปรียบเทียบกับชั้นปี 1-5 ที่ความถี่ต่าง ๆ คือ 500 - 8000 Hz ได้ลักษณะผลตรวจการได้ยิน (Audiogram) เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (ดังแสดงในรูปที่ 11)



รูปที่ 11 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงจำแนกตามชั้นปี 1-5 ที่ความถี่ 500-8000 Hz (101 หู)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของระดับเริ่มการได้ยินทุกความถี่ ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงแต่ละชั้นปี คือ ชั้นปี 1-5 จะเห็นได้ว่า ชั้นปี 5 มีระดับการได้ยินเสื่อมเฉลี่ย มีค่าสูงสุด คือ 32.23 dBHL รองลงมาคือชั้นปี 3, ชั้นปี 1, ชั้นปี 4 และชั้นปี 2 ซึ่งมีระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย 28.21 dBHL, 26.69 dBHL, 26.29 dBHL และ 24.21 dBHL ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนนายเรืออากาศชั้นปี 5 มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมากกว่าชั้นปีอื่น รองลงมาได้แก่ ชั้นปี 3, ชั้นปี 1, ชั้นปี 4 และชั้นปี 2 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 6)

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยทั้ง 5 ชั้นปี มาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way Analysis of Variance) พบว่าค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปี 1-5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ดังแสดงในตารางที่ 7)

ดังนั้นจึงทำการทดสอบด้วยวิธี Duncan จากผลการเปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของแต่ละชั้นปี พบว่าชั้นปี 5 มีระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยสูงกว่า (มีการได้ยินเสื่อมรุนแรงกว่า) ชั้นปี 1, ชั้นปี 2 และ ชั้นปี 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากชั้นปี 3 (ดังแสดงในตารางที่ 8)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยิน (dBHL) ที่ความถี่ต่าง ๆ (500-8000 Hz) ของนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 1-5 ประจำเหล่าเรือรบจากเสียง ชั้นปี 1-5 จำนวน 101 หู

ความถี่	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	500-8000
ชั้นปี	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
(n)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)	(S.D.)
1	18.75	18.13	17.50	26.25	30.00	45.63	30.63	26.69
(8)	(4.43)	(4.58)	(4.63)	(16.85)	(13.09)	(10.84)	(13.74)	(13.89)
2	20.26	17.37	14.74	16.32	22.11	39.74	38.16	24.21
(19)	(4.24)	(4.82)	(5.13)	(4.67)	(10.58)	(15.50)	(12.16)	(13.24)
3	20.50	19.50	18.00	27.00	27.50	43.00	41.00	28.21
(10)	(4.38)	(4.38)	(5.87)	(19.75)	(21.11)	(20.71)	(28.36)	(19.22)
4	18.18	17.27	16.06	19.09	28.48	45.61	38.18	26.29
(33)	(5.70)	(6.86)	(8.82)	(8.14)	(13.43)	(12.98)	(18.95)	(15.75)
5	22.58	22.58	20.81	21.94	35.32	52.74	48.23	32.23
(31)	(3.85)	(2.85)	(3.44)	(4.60)	(16.07)	(17.69)	(18.64)	(17.10)
5 ชั้นปี	20.19	19.20	17.57	20.79	29.40	46.43	40.84	27.94
(101)	(4.94)	(5.51)	(6.58)	(9.89)	(15.13)	(16.12)	(19.05)	(16.23)

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียน
นายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่างทั้ง 5 ชั้นปี	4	6567.033	1641.758	6.420	.000*
ภายในแต่ละชั้นปี	702	179509.133	255.711		
รวม	706	186076.166			

* $P < 0.05$

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มี
ลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี

ชั้นปี	ระดับการได้ยินเฉลี่ย (dB)	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างชั้นปี				
		ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5
1	26.69					
2	24.21					
3	28.21					
4	26.29					
5	32.23	5.54*	8.02*	4.02	5.94*	

* $P < 0.05$

3.2 ความถี่ที่เลื่อนการได้ยินมากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของระดับเริ่มการได้ยินทุกชั้นมี ของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงแต่ละความถี่ คือ ความถี่ 500 - 8000 Hz จะเห็นได้ว่า ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 Hz มีค่าสูงสุดคือ 46.43 dBHL หรืออาจกล่าวได้ว่า ที่ความถี่ 6000 Hz เป็นความถี่ที่มีการได้ยินเสื่อมมากที่สุด รองลงไป คือที่ความถี่ 8000 Hz และ 4000 Hz ซึ่งมีระดับการได้ยินเฉลี่ย 40.84 dBHL และ 29.40 dBHL ตามลำดับ ส่วนที่ความถี่ 500 - 3000 Hz มีระดับการได้ยินใกล้เคียงกัน (ดังแสดงในตารางที่ 6)

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยแต่ละความถี่ มาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way Analysis of Variance) พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินแต่ละความถี่ของนักเรียนนายเรืออากาศ มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ดังแสดงในตารางที่ 9)

ดังนั้นจึงทำการทดสอบด้วยวิธี Duncan จากผลการเปรียบเทียบระดับเริ่ม การได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ต่าง ๆ (ดังแสดงในตารางที่ 10) พบว่า

1 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 4000 Hz สูงกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 3000 Hz อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 Hz สูงกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย ที่ความถี่อื่น ๆ ทุกความถี่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 8000 Hz สูงกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย ที่ความถี่ 500 - 4000 Hz อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย ของนักเรียน
นายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500-8000 Hz

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่างทั้ง 7 ความถี่	6	81328.925	13554.820	90.508	0.00*
ภายในแต่ละความถี่	700	104834.653	149.763		
รวม	706	186163.578			

* $P < 0.05$

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะ
ประสาทหูเสื่อมจากเสียง ที่ความถี่ 500 - 8000 Hz

ความถี่ (Hz)	ระดับการได้ยิน เฉลี่ย	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างความถี่						
		500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
500	20.19							
1000	19.20							
2000	17.57							
3000	20.79							
4000	29.40	9.21*	10.20*	11.83*	8.61*			
6000	46.43	26.24*	27.23*	28.86*	25.64*	17.03*		5.59*
8000	40.84	20.65*	21.64*	23.27*	20.05*	11.44*		

* $P < 0.05$

3.3 ห้างที่พิการ นักเรียนนายเรืออากาศมีการเลือกการได้ยินที่หูข้างเดียว มากกว่าเลือกการได้ยินทั้งสองหูเล็กน้อย คือ เลือกการได้ยินที่หูข้างเดียวร้อยละ 55.72 เลือกการได้ยินทั้งสองหูร้อยละ 44.28 (ดังแสดงในตารางที่ 11)

นักเรียนนายเรืออากาศที่เลือกการได้ยินที่หูข้างเดียวนั้น พบว่าเป็นหูซ้ายมากกว่า หูขวาเล็กน้อย คือ หูซ้ายพบร้อยละ 58.97 และหูขวาร้อยละ 41.03 (ดังแสดงใน ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำแนกตามหูข้างที่พิการ

หูข้างที่พิการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สองหู	31	44.28
หูเดียว	39	55.72
รวม	70	100.00

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจาก เสียงที่หูข้างเดียว แสดงหูข้างที่พิการ

หูข้างที่พิการ	จำนวน (หู)	ร้อยละ
หูซ้าย	23	58.97
หูขวา	16	41.03
รวม	39	100.00

3.4 ระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al.

จากจำนวนนกเรียนนายเรืออากาศ 70 นาย ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้น มีจำนวนหูที่มีความพิการ 101 หู เมื่อนำมาแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al. พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินไม่รุนแรงนัก โดยพบระดับ I มากที่สุด คือร้อยละ 81.2 รองลงมาได้แก่ความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ร้อยละ 15.8 ส่วนความเสื่อมของการได้ยินระดับที่รุนแรงได้แก่ระดับ III และ IV พบน้อยมาก คือ ร้อยละ 2.0 และร้อยละ 1.0 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของนกเรียนนายเรืออากาศ จำแนกตามระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ระดับความเสื่อมของการได้ยิน	จำนวน (หู)	ร้อยละ
ระดับ I	82	81.2
ระดับ II	16	15.8
ระดับ III	2	2.0
ระดับ IV	1	1.0
รวม	101	100.0

เมื่อแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินตามชั้นปี จะเห็นได้ว่าระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I พบมากในชั้นปี 4 และ 5 คือ ร้อยละ 34.1 และ 29.3 ส่วนระดับ II พบมากในชั้นปี 5 คือร้อยละ 37.5 รองลงมาเป็นชั้นปี 4 คือร้อยละ 25.0 ระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับที่มากที่สุดคือระดับ III และ IV พบในชั้นปี 3,5 และ ชั้นปี 4 เพียงชั้นปีละ 1 รายเท่านั้น แต่ไม่พบในชั้นปี 1 และ 2 (ดังแสดงในตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาเวรียนหายเรืออากาศ จำแนกตามระดับความเสื่อมของการได้ยินและชั้นปี (101 หู)

ชั้นปี	ระดับ I จำนวน(ร้อยละ)	ระดับ II จำนวน(ร้อยละ)	ระดับ III จำนวน(ร้อยละ)	ระดับ IV จำนวน(ร้อยละ)
1	6 (7.3)	2 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
2	18 (22.0)	1 (6.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
3	6 (7.3)	3 (18.7)	1 (50.0)	0 (0.0)
4	28 (34.1)	4 (25.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
5	24 (29.3)	6 (37.5)	1 (50.0)	0 (0.0)
รวม	82 (100.0)	16 (100.0)	2 (100.0)	1 (100.0)

3.5 การแบ่งกลุ่มประเภทเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat

เมื่อทำการแบ่งกลุ่ม นักเรียนนายเรืออากาศที่ประเภทเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง จำนวน 69 นาย ตามวิธีของ Wisuthipat (15) พบว่า มีลักษณะการได้ยินเป็นแบบ R 2 (ประเภทเสื่อมจากเสียงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ) เป็นส่วนใหญ่คือร้อยละ 42.03 รองลงมาเป็น R 1 (ประเภทเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู) ร้อยละ 20.29 ส่วน R 5 (ประเภทเสื่อมจากเสียงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูง) และ R 4 (การได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ) พบใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 14.49. และ 13.04 ตามลำดับ ส่วน R 3 (การได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงทั้งสองหู) พบน้อยที่สุดคือร้อยละ 10.15 (ดังแสดงในตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ประเภทเริ่มเสื่อมจากเสียงจำแนกตามแบบ

ประเภท	จำนวน (คน)	ร้อยละ
R 1	14	20.29
R 2	29	42.03
R 3	7	10.15
R 4	9	13.04
R 5	10	14.49
รวม	69	100.00

เมื่อแบ่งกลุ่ม นักเรียนนายเรืออากาศที่มีประสิทธิภาพเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูง จำนวน 69 นาย ตามชั้นปี จะเห็นได้ว่าลักษณะการได้ยินเป็นแบบ R 1 และ R 2 พบบ่อยใน ชั้นปี 4 คือร้อยละ 50.0 และ 27.6 ตามลำดับ R 3 พบเท่ากันในชั้นปี 2, 4 และ 5 (ร้อยละ 28.6) ส่วน R 4 พบบ่อยในชั้นปี 2 (ร้อยละ 33.4) มีจำนวนเท่ากันในชั้นปี 3, 4 และ 5 (ร้อยละ 22.2) และ R 5 พบบ่อยในชั้นปี 5 คือ ร้อยละ 60.0 ไม่พบในชั้นปี 1 และ 3 (ดังแสดงในตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีประสิทธิภาพเริ่มเสื่อมจากเสียง จำแนกตามแบบและชั้นปี (69 นาย)

ชั้นปี	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)
1	1 (7.2)	6 (20.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
2	1 (7.2)	6 (20.7)	2 (28.6)	3 (33.4)	2 (20.0)
3	2 (14.2)	2 (6.9)	1 (14.2)	2 (22.2)	0 (0.0)
4	7 (50.0)	8 (27.6)	2 (28.6)	2 (22.2)	2 (20.0)
5	3 (21.4)	7 (24.1)	2 (28.6)	2 (22.2)	6 (60.0)
รวม	14 (100.0)	29 (100.0)	7 (100.0)	9 (100.0)	10 (100.0)

4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง
(ดังแสดงในตารางที่ 17)

ชั้นปี นักเรียนนายเรืออากาศที่เรียนชั้นปี 1 มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 4.6 ซึ่งน้อยกว่าชั้นปีอื่น ๆ ที่พบดังนี้ คือชั้นปี 2 ร้อยละ 10.4 ชั้นปี 3 ร้อยละ 5.7 ชั้นปี 4 ร้อยละ 15.9 และชั้นปี 5 ร้อยละ 15.0 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านชั้นปี มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .005$)

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน

- ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมีประวัติได้รับเสียงดังร้อยละ 9.8 ไม่มีประวัติได้รับเสียงดังร้อยละ 15.2 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

- ขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียนร้อยละ 9.8 ไม่ได้รับเสียงดังร้อยละ 11.9 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่าปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง (รายละเอียดแต่ละปัจจัยแสดงอยู่ในตารางที่ 30 ภาคผนวก จ. หน้า 121)

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงเคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อนร้อยละ 16.9 ไม่เคยเรียนร้อยละ 9.5 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงมีความรู้ร้อยละ 21.4 มีความรู้ปานกลางร้อยละ 10.1 มีความรู้น้อยร้อยละ 57.1 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

การใช้เครื่องป้องกันเสียง นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อม จากเสียงใช้เครื่องป้องกันเสียงทุกครั้งร้อยละ 2.2 ใช้บางครั้งร้อยละ 10.7 ไม่เคยใช้ ร้อยละ 11.0 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการใช้เครื่องป้องกันเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ปัจจัย	ประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวนคน (ร้อยละ)	การได้ยินปกติ จำนวนคน (ร้อยละ)	χ^2 df	P-value
ชั้นปี				
1	7 (4.6)	144 (95.4)	15.94	P=.003* df=4
2	14 (10.4)	120 (89.6)		
3	7 (5.7)	115 (94.3)		
4	22 (15.9)	116 (84.1)		
5	20 (15.0)	113 (85.0)		

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน

- ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ

มีประวัติ	61 (9.8)	558 (90.2)	1.16	P=.280 df=1
ไม่มีประวัติ	9 (15.2)	50 (84.8)		

- ขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ

ได้รับเสียงดัง	52 (9.8)	475 (90.2)	0.33	P=.562 df=1
ไม่ได้รับเสียงดัง	18 (11.9)	133 (88.1)		

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดประสาทรูเสื่อมจากเสียง
(ต่อ)

ปัจจัย	โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง		การได้ยินปกติ		χ^2	P-value
	จำนวนคน (ร้อยละ)		จำนวนคน (ร้อยละ)		df	
ประวัติการเรียนรู้ในโรงเรียนทหารบกตั้งแต่ก่อน						
เคยเรียน	12	(16.9)	59	(83.1)	2.95	P=.085
ไม่เคยเรียน	58	(9.5)	549	(90.5)	df=1	
ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน						
ดี	3	(21.4)	11	(78.6)	1.90	P=.386
ปานกลาง	27	(10.1)	240	(89.9)	df=2	
น้อย	40	(10.0)	357	(90.0)		
การใช้เครื่องป้องกันเสียง						
ใช้ทุกครั้ง	1	(2.2)	44	(97.8)	3.43	P=.179
ใช้บางครั้ง	32	(10.7)	266	(89.3)	df=2	
ไม่เคยใช้	37	(11.0)	298	(89.0)		

* P < .005

5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al.

(รายละเอียดดังตารางที่ 18)

ชั้นปี นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I พบมากในชั้นปี 2, 3 และ 5 คือร้อยละ 64.3, 63.6 และ 60.0 ตามลำดับ ส่วนระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ขึ้นไป พบมากในชั้นปี 3 คือร้อยละ 28.6 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านชั้นปีไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน

- ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I มีจำนวนที่มีประวัติและไม่มีประวัติได้รับเสียงดังใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 55.5 และ 59.0 เช่นเดียวกับระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ขึ้นไป คือ ร้อยละ 16.7 และ 13.1 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยการได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

- ขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I ไม่ได้รับเสียงดังร้อยละ 61.5 ได้รับเสียงดังร้อยละ 50.0 ส่วนระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ขึ้นไป พบในผู้ที่ไม่ได้รับเสียงดังร้อยละ 12.5 ได้รับเสียงดังร้อยละ 16.7 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่าปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน (รายละเอียดแต่ละปัจจัย แสดงอยู่ในตารางที่ 31 ภาคผนวก จ. หน้า 121)

ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I พบมากในผู้ที่เคยเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น คือร้อยละ 62.1 ส่วนระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ขึ้นไป พบมากในผู้ที่ไม่เคยเรียน คือ ร้อยละ 33.3 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยด้านประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ความรู้เรื่องทุบเสียงรบกวน นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I มีความรู้ใกล้เคียงกัน ส่วนระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ II ขึ้นไป พบในผู้มีความรู้น้อย และปานกลาง คือร้อยละ 15.0 และ 12.9 ไม่พบผู้ที่มีความรู้ดี เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่าปัจจัยด้านความรู้เรื่องทุบเสียงรบกวนไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

การใช้เครื่องป้องกันเสียง นักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I มีการใช้และไม่ใช้เครื่องป้องกันเสียงใกล้เคียงกัน ส่วนระดับความเสื่อมของระดับการได้ยินระดับ II ขึ้นไป พบในผู้ที่ใช้เครื่องป้องกันเสียงบางครั้งร้อยละ 15.6 ผู้ที่ไม่เคยใช้ร้อยละ 12.2 ไม่พบผู้ที่เคยใช้ทุกครั้ง เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่าปัจจัยด้านการใช้เครื่องป้องกันเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน ตามวิธีของ Man et al.

ปัจจัย	ระดับของการได้ยิน			χ^2 df	P-value
	ปกติ	ระดับ I	ระดับ II ขึ้นไป		

ดังนี้

1	6 (42.9)	6 (42.9)	2 (14.2)	8.40	P=.394
2	9 (32.1)	18 (64.3)	1 (3.6)	df=8	
3	4 (28.6)	6 (42.8)	4 (28.6)		
4	11 (25.0)	28 (63.6)	5 (11.4)		
5	9 (22.5)	24 (60.0)	7 (17.5)		

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน
ตามวิธีของ Man et al. (ต่อ)

ปัจจัย	ระดับของการได้ยิน			χ^2 df	P-value
	ปกติ	ระดับ I	ระดับ II ขึ้นไป		
	จำนวนหู(ร้อยละ)	จำนวนหู(ร้อยละ)	จำนวนหู(ร้อยละ)		
การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน					
-ก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ					
มีประวัติ	5 (27.8)	10 (55.5)	3 (16.7)	.177	P=.914
ไม่มีประวัติ	34 (27.9)	72 (59.0)	16 (13.1)	df=2	
-ขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ					
ได้รับเสียงดัง	12 (33.3)	18 (50.0)	6 (16.7)	1.471	P=.479
ไม่ได้รับเสียงดัง	27 (26.0)	64 (61.5)	13 (12.5)	df=2	
ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารบกตั้งแต่ก่อน					
เคยเรียน	33 (28.4)	72 (62.1)	11 (9.5)	9.833	P=.007*
ไม่เคยเรียน	6 (25.0)	10 (41.7)	8 (33.3)	df=2	
ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน					
ดี	2 (33.3)	4 (66.7)	0 (0.0)	2.463	P=.651
ปานกลาง	18 (33.3)	29 (53.8)	7 (12.9)	df=4	
น้อย	19 (23.7)	49 (61.3)	12 (15.0)		
การใช้เครื่องป้องกันเสียง					
ใช้ทุกครั้ง	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	1.017	P=.907
ใช้บางครั้ง	17 (26.6)	37 (57.8)	10 (15.6)	df=4	
ไม่เคยใช้	21 (28.4)	44 (59.4)	9 (12.2)		

* P < 0.05

บทที่ 5

อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศครั้งนี้ได้ผลการศึกษาซึ่งนำมาอภิปราย สรุป และเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1 ปฏิบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงและปฏิบัติการของความผิดปกติของการได้ยินอื่น ๆ

การศึกษานี้ได้ทำการตรวจการได้ยินนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 683 นาย ที่เรียนชั้นปี 1-5 พบปฏิบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 10.25 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลาง ร้อยละ 0.58 ประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด(หนึ่งหู) ร้อยละ 0.15 และการได้ยินปกติทุกความถี่ ร้อยละ 89.02

ในจำนวนนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง 70 นาย หรือ ร้อยละ 10.25 นั้น แบ่งออกได้เป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (ช่วงความถี่เสียงพูดอยู่ในเกณฑ์ปกติ) เป็นส่วนใหญ่ คือร้อยละ 98.57 ส่วนชนิดที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ทั้งความถี่เสียงพูดและความถี่สูง) พบเพียง 1 ราย (ร้อยละ 1.43) เท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจาก นักเรียนนายเรืออากาศได้รับการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติเพียงปีละหนึ่งครั้งเท่านั้น และได้รับการฝึกนานที่สุดเพียง 5 ปี คือนักเรียนนายเรืออากาศที่เรียนชั้นปี 5 ส่วนที่เรียนในชั้นปีอื่น ๆ ระยะเวลาและปริมาณเสียงดังที่ได้รับก็น้อยลงตามลำดับชั้นปี การได้ยินที่เสื่อมจึงเป็นเพียงระยะเริ่มต้นเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจการได้ยินของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังที่ Jerger and Jerger (20), Cooper and Owen (60), Ginsberg and White (61) และ Ruth (62) รายงานไว้ว่าระยะแรกการได้ยินจะเสื่อมที่ความถี่สูงก่อน (3000-6000 Hz) และถ้ายังคงได้รับเสียงดังซ้ำ ๆ ต่อไปเป็นเวลานาน การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงจะเพิ่มมากขึ้น และขยายไปยังความถี่ข้างเคียงจนกระทั่งถึงช่วงความถี่เสียงพูด

อย่างไรก็ตาม ปฏิบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายเรืออากาศครั้งนี้พบว่าน้อยกว่าการศึกษากลุ่มอื่น เนื่องจาก มีความแตกต่างกันในแง่ของกลุ่มประชากรที่ศึกษา เพราะความรุนแรงของประสาทหูเสื่อม ขึ้นอยู่กับปริมาณการได้รับเสียงดังและระยะเวลาที่ได้รับ

เสียงดัง จากผลการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นได้ว่านักเรียนชายเรืออากาศมีจำนวนและความรุนแรงของประสาทหูเสื่อมจากเสียงน้อย นับว่าเป็นการดีทั้งต่อตัวนักเรียนชายเรืออากาศเอง และต่อประเทศชาติต่อไป ซึ่งผิดกับผลงานวิจัยของผู้อื่น เช่น หารขุมพล (12) ศึกษาการได้ยินของครูฝึกยิงปืนทหารจำนวน 115 คน มีประสิทธิภาพเป็นครูฝึกยิงปืนไม่น้อยกว่า 1 ปี ผลการศึกษา พบว่า มีผู้มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงถึง ร้อยละ 64.35 ซึ่งเป็นอุบัติเหตุที่สูงเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ มีระยะเวลาในการได้รับเสียงดังมากกว่านักเรียนชายเรืออากาศอย่างมาก เพราะครูฝึกยิงปืนได้รับเสียงดังของปืนเกือบทุกวัน แต่นักเรียนชายเรืออากาศได้รับเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติเพียงปีละหนึ่งครั้งเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษา สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจสามพราน (ซึ่งเป็นโครงการย่อยของโครงการสำรวจสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนทหาร 3 เหล่าทัพ และนักเรียนนายร้อยตำรวจ เป็นการวิจัยที่ทำขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน แต่การสำรวจในนักเรียนชายเรือยังไม่ได้ดำเนินการ) พบดังนี้

อุบัติเหตุของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า พบร้อยละ 18.97 แบ่งเป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 96.96 ชนิดที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแล้ว ร้อยละ 3.04 ส่วนในนักเรียนนายร้อยตำรวจสามพราน พบอุบัติเหตุของประสาทหูเสื่อมจากเสียงร้อยละ 17.18 แบ่งเป็นชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงร้อยละ 98.04 ชนิดที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแล้ว ร้อยละ 1.96 (รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละของผลการตรวจการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศ
นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ

การได้ยินผิดปกติ							
นักเรียน ที่ตรวจ	จำนวน	การได้ยิน ปกติ	ผิดปกติ	ความพิการ ผสม	ประสาทหู เสื่อมแต่ กำเนิด	ประสาทหูเสื่อมจากเสียง	
			หูชั้นนอก ชั้นกลาง			เป็นโรค	เริ่มเสื่อม
หนอ.	683	608	4	0	1	1	69
	(100.00)	(98.57)	(0.58)	(0.00)	(0.15)	(0.15)	(10.10)
หนร.	1213	981	1	1	0	7	224
	(100.00)	(80.87)	(0.08)	(0.08)	(0.00)	(0.58)	(18.39)
นรต.	1188	982	2	0	0	4	200
	(100.00)	(82.66)	(0.16)	(0.00)	(0.00)	(0.34)	(16.84)

หมายเหตุ : หนอ. = นักเรียนนายเรืออากาศ

หนร. = นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

นรต. = นักเรียนนายร้อยตำรวจ

(ที่มา : ตารางนี้ ยังไม่มีการตีพิมพ์มาก่อน ได้จากการติดต่อส่วนบุคคล)

จากตารางที่ 19 จะเห็นได้ว่า อุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ สูงกว่าในนักเรียนนายเรืออากาศ เนื่องจากการฝึกในภาคปฏิบัติของนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และของนักเรียนนายร้อยตำรวจมากกว่านักเรียนนายเรืออากาศทุกชั้นปี (ดังแสดงในตารางที่ 20) ทำให้พบอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าและนักเรียนนายร้อยตำรวจสูงกว่าในนักเรียนนายเรืออากาศ

ตารางที่ 20 การฝึกภาคปฏิบัติของนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ จำแนกตามชั้นปี

นักเรียนนายเรืออากาศ	นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า	นักเรียนนายร้อยตำรวจ
----------------------	-------------------------------	----------------------

ชั้นปี 1

ยิงปืน M.16 40 นัด	ยิงอาวุธประจำตัว 13 ครั้ง	ยิงปืน M.16 80 นัด
ยิงปืน HK.33 40 นัด	ครึ่งละ 40 นัด	ยิงปืน HK.33 100 นัด
ขว้างระเบิด 1 ลูก	ขว้างระเบิด 1 ลูก	ยิงปืน .22 300 นัด
ดูสาริตยิงปืนไกล 2 ครั้ง	ดูสาริตยิงปืนไกล 2 ครั้ง	ยิงปืน .38 300 นัด

ชั้นปี 2

ยิงปืน M.16 40 นัด	ยิงปืน M.16 160 นัด	ยิงปืน M.16 80 นัด
ยิงปืน HK.33 40 นัด	ยิงปืน HK.33 40 นัด	ยิงปืน HK.33 100 นัด
ยิงปืนไกล M.60 60 นัด	ยิงปืนไกล M.60 100 นัด	ยิงปืน .22 300 นัด
ยิงปืน M.79 3 นัด	ยิงปืน M.79 1 นัด	ยิงปืน .38 300 นัด

เครื่องยิงลูกระเบิด 60 ม.ม.=1 นัด

เครื่องยิงลูกระเบิด 81 ม.ม.=1 นัด

ยิงปืนพก 11ม.ม. จำนวน 20 นัด

ยิงปืนไกล 93 จำนวน 50 นัด

ยิงปืนใหญ่ 105 ม.ม. 1 นัด

อยู่ใกล้ที่ยิง 70 นัด

ยิงปืนใหญ่ 155 ม.ม. 1 นัด

อยู่ใกล้ที่ยิง 70 นัด

ขว้างระเบิด TNT 10 ครั้ง

อยู่ใกล้ที่ยิง 30 ครั้ง

ขว้างระเบิด 1 ลูก

ขว้างระเบิด 1 ลูก

ดูสาริตยิงปืน 4 ครั้ง

ดูสาริตยิงปืน ปรัสเซีย 106 ม.ม. = 2 นัด

ตารางที่ 20 การฝึกภาคปฏิบัติของนักเรียนนายเรืออากาศ นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และนักเรียนนายร้อยตำรวจ จำแนกตามชั้นปี (ต่อ)

นักเรียนนายเรืออากาศ		นักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า		นักเรียนนายร้อยตำรวจ	
ชั้นปี 3					
ยิงปืน M.16	40 นัด	ยิงปืนใหญ่ 40 ม.ม.	10 นัด	ยิงปืน TRC	600 นัด
ยิงปืน HK.33	40 นัด	ยิงปืน 93	50 นัด	ยิงปืน .38	600 นัด
ยิงปืนกล M.60	60 นัด	ยิงปืน 12.7 ม.ม.	250 นัด		
ขว้างระเบิด	1 ลูก	ขับรถถัง	10 นาที		
ดูสาธิตยิงปืน	4 ครั้ง	ดูสาธิตการจู่โจม	12 ครั้ง		
กระโดดร่ม	5 ครั้ง	กระโดดร่ม	6 ครั้ง		
ชั้นปี 4					
ยิงปืน .38	350 นัด	ยิงปืน M.16	20 นัด	ยิงปืน .38	135 นัด
		ฝึกใกล้ชิดกับจู่โจม	10 ครั้ง	แข่งขันยิงปืน	180 นัด
ชั้นปี 5					
ยิงปืน .38	30 นัด	ดูสาธิตการฝึก Cobra Gold		มีการศึกษาเพียง 4 ปี	
ยิงปืน .22	30 นัด	(ขณะเก็บข้อมูลยังไม่ได้ฝึก)			

2 ผลตรวจการได้ยิน

2.1 การเปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินตามชั้นปี

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยิน ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี พบว่าชั้นปี 5 มีค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินต่ำกว่าชั้นปี 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากชั้นปี 3

ผลการศึกษารั้งนี้ เป็นไปตามการศึกษาของ Salmivalli (7) ที่พบว่าจำนวนปีที่ได้รับเสียงดังมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมการได้ยินที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่การที่ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของชั้นปี 3 ไม่แตกต่างจากชั้นปี 5 เพราะนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่เรียนชั้นปี 3 บางคน มีการได้ยินเสื่อมมาก จึงทำให้ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินของชั้นปี 3 เลวกว่าที่ควรจะเป็น (จากการซักประวัตินักเรียนนายเรืออากาศรายนี้เพิ่มเติม พบว่ามีประวัติเล่นประทัดบ่อยมากมาตั้งแต่เป็นเด็ก และมีอาการเสียงดังรบกวนในหูตลอดเวลาไปด้วย ซึ่งเขาคิดว่าอาการที่มีการได้ยินเสื่อมที่ความถี่สูงนั้น อาจเป็นมาก่อนเข้ารับการศึกษาที่โรงเรียนนายเรืออากาศ)

ถ้าไม่นำระดับเริ่มการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศรายนี้มาคำนวณ จะทำให้ได้ผลการศึกษาที่พบว่าชั้นปี 5 มีค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินต่ำกว่าทุกชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังแสดงในตารางที่ 26, 27 ภาคผนวก จ. หน้า 119)

2.2 ความถี่ที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุด

นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีผลการตรวจการได้ยินเป็นแบบประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มีการได้ยินเสื่อมรุนแรงที่ความถี่ 6000 Hz มากกว่าความถี่อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษารึ้นนี้ เป็นไปตามการศึกษาต่าง ๆ เช่น การศึกษาของ Salmivalli (7), Taylor and William (8), Charakorn (11), Keim (39), Lipscomp (67) และ Fitzpatrick (70) ที่พบว่า เมื่อได้รับเสียงดังชนิด impulse noise เช่น เสียงปืน จะทำให้การได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 6000 Hz ก่อนความถี่อื่น ส่วนการได้รับเสียงดังชนิดอื่น เช่น เสียงจากโรงงานอุตสาหกรรม จะทำให้การได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 4000 Hz ก่อนความถี่อื่น (60, 62)

2.3 หูข้างที่พิการ

ผลการศึกษพบว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีการได้ยินเสื่อมที่หูข้างเดียว (ร้อยละ 55.72) มากกว่าที่เสื่อมการได้ยินทั้งสองข้าง (ร้อยละ 44.28) เล็กน้อย ซึ่งในจำนวนของผู้ที่การได้ยินเสื่อมในหูข้างเดียวนั้น พบว่าเป็นหูข้างซ้าย (ร้อยละ 58.97) มากกว่าหูข้างขวา (ร้อยละ 41.03) เล็กน้อย

การศึกษานี้ได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ Keim (39) และ Chung et al., (65) ที่คิดว่า การได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหูนี้ เกิดจากทฤษฎี "head - shadow effect" เช่น จากการยิงปืนยาวด้วยมือขวา ทำให้หูซ้ายอยู่ในตำแหน่งตรงกับแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่าหูขวา เป็นผลให้การได้ยินในหูซ้ายเสื่อมมากกว่าหูขวา แต่เมื่อยิงปืนขึ้นตำแหน่งของศีรษะจะเปลี่ยนแปลงไปจากการยิงปืนยาว โดยหูทั้งสองจะอยู่ในลักษณะที่ได้รับเสียงเท่าๆกัน (ดังแสดงในภาคผนวก ค. หน้า 111) นอกจากนี้ Chung et al., (65) ยังคิดว่าเกิดจากความแตกต่างของตนเอง โดยหูซ้ายอาจจะมีความอ่อนแอกว่าหูขวาที่เรียกว่า "ear effect"

2.4 ระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al.

นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I มากที่สุด (ซึ่งเป็นระดับความเสื่อมที่น้อยที่สุด) ส่วนระดับความเสื่อมที่เลวกว่า คือ II, III และ IV นั้น พบน้อยลงตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่มีการได้ยินเสื่อมชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่มีความถี่สูง . ซึ่งเป็นระยะแรกของการได้ยินเสื่อมจากเสียง ดังการศึกษาของ Jerger and Jerger (20), Cooper and Owen (60), Ginsberg and White (61) และ Ruth (62) ที่รายงานว่าระยะแรกการ

ได้ยินจะเริ่มเสื่อมที่ความถี่สูงก่อน และถ้ายังคงได้รับเสียงดังซ้ำ ๆ ต่อไปเป็นเวลานาน การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงจะเพิ่มมากขึ้น และขยายไปยังความถี่ข้างเคียง จึงทำให้พบว่านักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ซึ่งเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีระดับความเสื่อมของการได้ยินเป็นระดับต่ำ

นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของระดับความเสื่อมของการได้ยินจะเพิ่มจำนวนขึ้นตามชั้นปี หรือตามระยะเวลาที่ได้รับเสียง (ดังแสดงในตารางที่ 14 หน้า 65) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Melnick(45) รายงานว่าการเสื่อมการได้ยินจะเพิ่มมากขึ้นแปรตามระยะเวลาที่ได้รับเสียง

2.5 การแบ่งกลุ่มประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat

นักเรียนนายเรืออากาศที่ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง มีลักษณะการได้ยินแบบ R 2 (ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ) มากที่สุด เนื่องจากเสียงดังที่นักเรียนนายเรืออากาศได้รับ คือเสียงปืน ซึ่งทำให้การได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหูเมื่อยังเป็นขาว แต่จะเสื่อมการได้ยินเท่ากันทั้งสองหูเมื่อยิงปืนแล้ว (39,65) ดังอภิปรายไว้ในหัวข้อ 2.3 และทำให้พบลักษณะการได้ยินแบบ R 1 (ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู) จำนวนรองลงมา

จากการใช้วิธีการแบ่งกลุ่มตามวิธีทั้งสอง จึงได้นำมาเปรียบเทียบกันดังนี้

การแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยิน ตามแบบของ Man et al., (16) นี้ ดัดแปลงมาจาก วิธีการแบ่งระดับการตรวจการได้ยินแบบกรอง (Pure tone screening audiometry) ของ Klockhoff et al., (78) ในโครงการอนุรักษ์การได้ยินของผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง โดยแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ I, II, III และ IV (ดังแสดงในรูปที่ 4 หน้า 11) และบันทึกผลการตรวจเป็นตัวเลขลงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีข้อดี ในแง่บอกระดับความเสื่อมของการได้ยินเป็นรายหู เหมาะสำหรับผู้ที่มีการได้ยินเสื่อมแบบไม่เท่ากันทั้งสองหู (asymmetry hearing loss) และสามารถบอกจำนวนรายหูเป็นกลุ่มว่ามีหูเสียกี่หู การบอกระดับเป็นตัวเลขเช่นนี้ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจถึงระดับความรุนแรงของการเสื่อมการได้ยิน คืออย่างน้อยที่สุดก็บอกได้

หลาย ๆ ถึงความสามารถในการได้ยิน โดยตัวเลขน้อยแสดงว่าการได้ยินดีกว่า และยังทำให้ทราบว่าการได้ยินได้มีการได้ยินเสื่อมมากกว่ากัน นอกจากนี้ค่าตัวเลขแสดงระดับความเสื่อมของการได้ยินนี้ ยังเก็บไว้ใช้ในการติดตามผลการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม การแบ่งวิธีนี้มีข้อจำกัดในแง่ที่ต้องบอกระดับความเสื่อมของการได้ยินเป็นตัวเลขสองค่า เพื่อแสดงลักษณะการได้ยินในสองหู และต้องบอกค่าตัวเลขเรียงตามที่กำหนดไว้ คือ ตัวเลขแรกแสดงการได้ยินในหูขวา ตัวเลขต่อมาแสดงการได้ยินในหูซ้าย

ส่วนการแบ่งชนิดของประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Registered hearing loss) ตามแบบของ Wisuthipat (15) นั้น มีข้อดี คือ สามารถบอกให้ทราบว่าลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงนั้น มีการได้ยินทั้งสองหูเป็นอย่างไร เพราะการแบ่งเป็น R1, R2, R3, R4 และ R5 (ดังแสดงในรูปที่ 3 หน้า 9) แสดงผลการตรวจการได้ยินทั้งสองหู ไม่ว่าจะมีการได้ยินปกติหนึ่งหูและประสาทหูเสื่อมอีกหนึ่งหู หรือประสาทหูเสื่อมทั้งสองหูก็ตาม โดยจะบอกลักษณะของการเสื่อมการได้ยินในช่วงความถี่ 3000-8000 Hz ว่าเป็นแบบใด

อย่างไรก็ตาม การแบ่งวิธีนี้มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถบอกระดับความรุนแรงของการเสื่อมการได้ยิน แต่บอกเพียงว่ามีระดับเริ่มการได้ยินในช่วงความถี่เสียงพูดปกติ แต่ที่ความถี่สูงขึ้น (3000-8000 Hz) บอกไม่ได้ว่าการได้ยินเสื่อมมากน้อยเท่าใด และที่หูข้างใด

3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง พบว่า ขึ้นไปเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Samivalli (7) และ Fitzpatrick (70) ที่รายงานว่า ระยะเวลาที่ได้รับเสียงเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง ได้แก่ การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้เครื่องป้องกันเสียง

การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน อันได้แก่ การได้รับเสียงดังก่อน และขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง อาจเป็นเพราะ วิธีการเก็บข้อมูลที่ใช้แบบสอบถาม การที่นักเรียนนายเรืออากาศ ตอบว่าเคย ได้รับเสียงดังจากแหล่งต่าง ๆ นั้น ไม่สามารถบอกได้ว่าเสียงที่ได้รับนั้นมีระดับความดังเพียงใด เพราะเสียงดังอาจมีความดังไม่มากถึงระดับที่ทำให้การได้ยินเสื่อม นอกจากนี้ ยังไม่ทราบระยะเวลาและความบ่อยครั้งของการได้รับเสียงนั้น

4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น

ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ชั้นปี การได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่น ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้เครื่องป้องกันเสียง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียง (มีระดับความเสื่อมการได้ยินระดับ I) ส่วนนักเรียนนายเรืออากาศที่มีระดับความเสื่อมการได้ยินระดับ II ขึ้นไปนั้น พบน้อยมาก

สรุป

ผลการศึกษาเรื่องสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1 จากจำนวนนักเรียนนายเรืออากาศที่ทำการตรวจ 683 นาย พบอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียงร้อยละ 10.25 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลางร้อยละ 0.58 ประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด (หนึ่งหู) ร้อยละ 0.15 และ มีการได้ยินปกติทุกความถี่ ร้อยละ 89.02

ในจำนวนนักเรียนนายเรืออากาศ ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง 70 นาย (ร้อยละ 10.25) นั้น แบ่งออกได้เป็น ชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงเป็นส่วนใหญ่ ถึงร้อยละ 98.57 ส่วนชนิดที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงแล้วพบเพียง 1 นาย คิดเป็นร้อยละ 1.43 เท่านั้น

ดังนั้น ถ้าหากมองในภาพรวม สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศยังอยู่ในเกณฑ์ดี

2 การวิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยิน ได้ผลดังนี้

2.1 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยิน ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี ปรากฏว่า ชั้นปี 5 มีระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยต่ำกว่าชั้นปี 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากชั้นปี 3

2.2 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยิน ของนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500-8000 Hz ปรากฏว่าการได้ยินเสื่อมรุนแรงที่ความถี่ 6000 Hz มากกว่าที่ความถี่อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง มีการได้ยินเสื่อมที่หูข้างเดียวจำนวนมากกว่าที่การได้ยินเสื่อมทั้งสองข้าง ในจำนวนที่เสื่อมการได้ยินที่หูข้างเดียวนั้น พบว่าหูซ้ายมีจำนวนมากกว่าขวา

2.4 เมื่อแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al. พบว่า นักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ส่วนใหญ่มีระดับความเสื่อมของการได้ยินระดับ I (ระดับน้อยที่สุด) ส่วนระดับ II, III และ IV (ระดับมากขึ้น) พบน้อยลงตามลำดับ

2.5 เมื่อแบ่งกลุ่มของนักเรียนนายเรืออากาศ ที่ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่สูงตามวิธีของ Wisuthipat พบเป็นแบบ R2 (ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงหูเดียว อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ) มากที่สุด

3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทรูเสื่อมจากเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ชั้นปี ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ การได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศและขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และการใช้เครื่องป้องกันเสียง ปัจจัยดังกล่าวทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์

4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Man et al. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียงปัจจัยเดียว คือ ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหารแห่งอื่นมาก่อน ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ชั้นปี การได้รับเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ และขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน และ การใช้เครื่องป้องกันเสียง ปัจจัยดังกล่าวทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์

5 จากการศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน ปรากฏว่านักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ ยังขาดความรู้ในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก ผู้ที่มีความรู้ดีมีเพียง ร้อยละ 2.07 และต้องมีการแก้ไข โดยการเพิ่มความรู้ในเรื่องนี้ให้มากยิ่งขึ้น

6 จากการศึกษาเรื่องการใช้เครื่องป้องกันเสียง ปรากฏว่านักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ไม่เคยใช้เครื่องป้องกันเสียง ส่วนที่ใช้ทุกครั้งพบน้อย โดยชนิดของเครื่องป้องกันเสียงที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่หาง่าย เช่น สำลี กระดาษทิชชู รองลงมาได้แก่ ใช้หลายชนิดขึ้นกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ในขณะนั้น ชนิดอุดช่องหู ชนิดครอบใบหู และปลอกกระสุนปืน ตามลำดับ

เหตุผลที่ไม่ชอบใช้เครื่องป้องกันเสียง ได้แก่ ใช้แล้วไม่ทราบที่มาของเสียงและคำสั่งของผู้บังคับบัญชา ไม่มีอุปกรณ์ เห็นว่าไม่จำเป็น เจ็บศีรษะ, หูอื้อ ไม่สะดวกในการยิงปืน ร้อนน่ารำคาญเป็นภาระ คิดว่าไม่อนุญาตให้ใช้ และชอบฟังเสียงดังของปืนตามลำดับ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการศึกษาค้นคว้านี้ แสดงให้เห็นว่า สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศทั่วไปยังดีอยู่ สำหรับนักเรียนนายเรืออากาศที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียง ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียงเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม เพื่อไม่ให้เกิดการได้ยินเสื่อมมากกว่านั้นจะเป็นผลเสียทั้งต่อตัวบุคคล และประเทศชาติ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะ ดังนี้

1 มีการให้ความรู้ เกี่ยวกับเรื่อง การได้ยินและการป้องกันอันตรายจากเสียงดัง เนื่องจากผลการศึกษพบว่า นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่มีความรู้ในเรื่องนี้น้อย (ร้อยละ 58.5) ส่วนที่มีความรู้ดีมีเพียง ร้อยละ 2.0 เท่านั้น นอกจากนี้ ยังพบว่านักเรียนนายเรืออากาศที่เรียนชั้นปีที่สูงขึ้น (ชั้นปี 5) มีระดับเริ่มการได้ยินเร็วกว่าชั้นปีอื่น ดังนั้น จึงควรให้ความรู้ตั้งแต่เริ่มเข้าทำการศึกษา เพราะถ้าการได้ยินเสื่อมไปแล้วก็ไม่สามารถรักษาให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้

2 สอนให้รู้จักการใช้เครื่องป้องกันเสียงประเภทต่าง ๆ ทุกประเภท รวมทั้งอธิบายให้ทราบว่าประเภทใดดีกว่ากัน และให้มีการใช้เครื่องป้องกันเสียงในขณะที่ทำการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติที่ได้รับเสียงดัง เพราะจากผลการศึกษา พบว่านักเรียนนายเรืออากาศที่ใช้เครื่องป้องกันเสียงทุกครั้งมีเพียงร้อยละ 6.6 เท่านั้น แต่นักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่ไม่เคยใช้ หรือใช้บางครั้งเท่านั้น นอกจากนี้ ยังนิยมใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น กระดาษทิชชู สำลีแท่ง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงต่ำ จึงควรทำดังนี้

2.1 ออกกฎระเบียบให้ปฏิบัติ

2.2 ตั้งงบประมาณ ในการซื้อเครื่องป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพดีในการลดเสียง เช่น ชนิดครอบใบหู (ear muff) และชนิดอุดช่องหู (ear plug)

2.3 กรณีที่ไม่มีงบประมาณ หรือมีงบประมาณจำกัด ก็สามารถใช่วัสดุที่หาง่ายแทน เช่น สำลีนำมาชุบวาสลีนแล้วอัดแน่นจะทำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และ ปลอกกระสุนปืน เป็นต้น

3 สร้างทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้เครื่องป้องกันเสียง เนื่องจากนักเรียนนายเรืออากาศส่วนใหญ่มีความคิดว่าเมื่อใช้เครื่องป้องกันเสียงแล้วจะไม่ได้ยินเสียงของผู้บังคับบัญชา ซึ่งไม่เป็นความจริง เพราะเสียงพูดของคนทั่วไปดังมากกว่า 50 dB ถ้าตะโกนจะดังถึง 80 dB และเครื่องป้องกันเสียงส่วนใหญ่กันเสียงได้ประมาณ 40-50 dB จึงไม่เป็นปัญหาต่อการฟังคำสั่งของทหารที่ใช้เสียงดังอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีนักเรียนนายเรืออากาศบางส่วนที่เห็นว่าไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องป้องกันเสียง เนื่องจากไม่ทราบถึงอันตรายของเสียงดังต่อการได้ยิน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้ความรู้เพื่อสร้างทัศนคติที่ดี

4 จัดให้มีการตรวจการได้ยินก่อนเข้ารับการศึกษา และทำการตรวจเป็นประจำทุกปีก่อนที่จะเลื่อนชั้นเรียน และจบการศึกษา

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1 การศึกษาค้างนี้เป็นการตรวจการได้ยินที่จัดขึ้นครั้งแรกในโรงเรียนนายเรืออากาศ จึงไม่มีผลการตรวจการได้ยินพื้นฐาน (baseline audiogram) ในการศึกษาครั้งต่อไปควร จะทำการตรวจการได้ยินของนักเรียนนายเรืออากาศ ก่อนการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติแล้วจึง ทำการตรวจการได้ยินหลังการฝึก เพื่อจะได้ทราบระดับการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปจากการฝึก

2 การศึกษาค้างนี้ศึกษาเฉพาะโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง การศึกษาค้างต่อไปควร ศึกษาเกี่ยวกับหูการเนื่องจากความกดดันอากาศ (barotrauma) ในนักเรียนนายเรืออากาศ หรือนักบินที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคนี้ได้ เช่น ตรวจวัดการทำงานของหูชั้นกลางด้วยเครื่อง Acoustic Impedance Tympanometry ทุกราย

3 การศึกษาค้างนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวนเท่านั้น ในการศึกษาค้างต่อไป ควรทำการศึกษาเรื่องทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เครื่องป้องกันเสียงด้วย เพื่อ ศึกษาความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4 การศึกษาในเรื่องการใช้เครื่องป้องกันเสียงครั้งต่อไป จะต้องศึกษาให้ละเอียด เกี่ยวกับ สภาพแวดล้อมระหว่างการฝึก ความดังของเสียงที่ได้รับ ระยะเวลาที่ได้รับเสียง

เทคนิคและชนิดของเครื่องป้องกันเสียงที่ใช้

5 การศึกษาค้างนี้ ทำการตรวจเฉพาะการได้ยินเสียงทางอากาศโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ การศึกษาค้างต่อไป ในรายที่ตรวจพบว่ามีคามผิดปกติของการได้ยิน ควรทำการตรวจการได้ยินให้ครบถ้วน เช่น ทดสอบการได้ยินเสียงคำพูด และให้ไปทำการตรวจซ้ำเป็นประจำ

6 การศึกษาค้างนี้ ไม่ได้มีการกล่าวถึงระดับความดังของเสียงป็นและอาวรุต่าง ๆ ณ จุดต่าง ๆ ที่นักเรียนนายเรืออากาศฝึกปฏิบัติจริง อันเป็นเรื่องที่ลำบากที่จะทำเช่นนั้น เพราะในการฝึกจริงนั้นนักเรียนนายเรืออากาศไม่ได้ยืนตรงตำแหน่งเดียวกันเป็นประจำ ในการศึกษาค้างต่อไป ถ้ามีผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับความดังของเสียงจากการฝึก ควรทำการวัดระดับความดังของเสียงป็นและอาวรุ ณ.จุดต่าง ๆ ที่ทำการฝึกจริง

บรรณานุกรม

- 1 ภาคินัย อิศรางกูร ณ อยุธยา, คมสัน ชินะผา, วิฑูรย์ อัดนโธ. การสำรวจแหล่งเสียงที่เป็นอันตรายในชุมชน. ใน: อันตรายจากเสียงและการป้องกัน. สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, 2519: 81-93.
- 2 Carter NL, Keen K, Waugh RI, Bulteau VG. Hearing levels and Oto - Rhino - Laryngological findings in Students of The University of Sydney under Age 21. Brisbane: Watson Ferguson and Co., 1979: 1-78.
- 3 สามีต ชยามัม. Basics of Audiology. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2528: 39-136.
- 4 พญ. อมาตยกุล, ประธาน สุตะบุตร, จิระ ศรีโพธิ์. การหูตึงอย่างเฉียบพลันจากเสียงระเบิด. ใน: อันตรายจากเสียงและการป้องกัน. สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, 2519: 94-107.
- 5 Kryter KD. The Effects of Noise on Man. New York: Academic Press, 1970: 110 - 130.
- 6 Hepler EI, Moul MJ, Gerhardt KJ. Susceptibility to Noise-Induced Hearing Loss: Review and Future Directions. Milit Med 1984; 149: 154-158.
- 7 Salmivalli A. Acoustic Trauma in Regular Army Personnel: Clinical Audiologic Study. Acta Otolaryngol 1967; Suppl. 222: 1-85.
- 8 Taylor GD, William E. Acoustic Trauma in the Sports Hunter. Laryngoscope 1966; 76: 863-879.
- 9 Bentzen O. The audiological examination, treatment and education in the five Scandinavian countries. Scand Audiol 1972; 1: 89. Cited by Jerger S, Jerger J. Auditory Disorders. Boston: Little, Brown and Company, 1981: 119.

- 10 Klockhoff I, Lyttkens L, Svedberg A. Hearing Damage in Military Service. Scand Audiol 1986; 15: 217-222.
- 11 Charakorn C. Hearing Impairment due to Sport Shooting in Thais. M.S.Thesis In Otolaryngology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1976: 106-108.
- 12 พงษ์เทพ หารขุมพล. ประสาทหูการในครุณิกยิงปืนทหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิตสาขาศาสตร์ความผิดปกติของการสื่อความหมาย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2522.
- 13 Bunch CC. Neural Mechanism of Hearing. The Laryngoscope 1937; 47: 615-691.
- 14 Kellerhals B. Pathogenesis of Inner Ear Lesions in Acute Acoustic Trauma. Acta Otolaryngol 1972; 73: 249-253.
- 15 Wisuthipat U. Noise - Induced Hearing Loss among Automobile Workers. M.A. Thesis in Audiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1987: 36.
- 16 Man A, Naggan L, Bergman M. Classification of the Severity of Acoustic Trauma based on Pure tone Threshold Audiometry. Acta Otolaryngol 1981; 92: 25-31.
- 17 สัจจิรา ประสานสุข. อันตรายของเสียงต่อมนุษย์. ใน : มลนิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 23-41.
- 18 สันตภา พลภักดิ์. การได้ยิน. ใน : มลนิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 23-41.
- 19 เจียมจิต ถวิล. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน. ใน : เมื่อลูกหูพิการจะทำอย่างไร. รจนา ทรรทรานนท์และคณะ, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2528: 41-47.
- 20 Jerger S, Jerger J. Auditory Disorders. Boston: Little, Brown and Company, 1981: 119-124.

- 21 Cianci AM , Green DS , Lee KJ. Audiology. In : Essential Otolaryngology. Edited by Lee KJ. New York : Medical Examination Publishing Co.,INC., 1982: 53-55.
- 22 สุนันทา พลิกพี. หูตึงจากเสียง. แพทยสภาสาร 2517; 3 : 629-632.
- 23 Dickman DM. Noise and Its Effect on Human Health and Welfare. Ear Nos Throat J 1977; 56: 38 - 46.
- 24 Ogden FW. Effect of Gunfire Upon Audifory Acuity for Pure Tones and the efficacy of Earplugs as protectors. Laryngoscope 1950; 60: 993 - 1012.
- 25 วิฑูรย์ อัครนโณ. เสียงอันตราย. แพทยสภาสาร 2517; 3 : 633 - 635.
- 26 Melnick W. Industrial Hearing Conservation. In: Handbook of Clinical Audiology.. Edited by Katz J. Baltimore: William & Wilkins, 1985: 721 - 741.
- 27 Henderson D , Hamernik RP , Sitler R. Audiometric and Anatomical correlates of Impulse Noise Exposure. Arch Otolaryngol 1974; 90: 62 - 66.
- 28 Ward WD, Duall AJ. Behavioral and Ultrastructural Correlates of Acoustic Trauma. Ann Otol Rhinol Laryngol 1971; 80: 881 - 896.
- 29 Johnson LG, Hawkin JE. Degeneration Patterns in Human Ears Exposed to Noise. Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 85: 725 - 739.
- 30 Martin BL, Martin GK. Auditory dysfunction from excessive sound stimulation. In: Otolaryngology Head and Neck Surgery vol.4 Ear and Skull base. Edited by Cummings CW. Toronto : The C.V. Mosby Company, 1986: 3173 - 3187.
- 31 Ruggles RL, Votypka R. Blast Injuries of the Ear. Laryngoscope 1973; 83: 974 - 976.

- 32 Ziv M, Philipsohn NC, Leventon G, Man A. Blast Injury of the Ear : Treatment and Evaluation. Milit Med 1973; 138: 811-813.
- 33 Jahrsdoerfer R. The Effects of Impulse Noise on the Eardrum and Middle Ear. Otolaryngol Clin North Am 1979; 12: 515 - 520.
- 34 Eames BL , Hamernik RP, Henderson D, Feldman A. The Role of the Middle Ear in Acoustic Trauma from Impulses. Laryngoscope 1975; 85: 1582 - 1592.
- 35 Mc Gill TI , Schuknecht HF. Human Cochlear Changes in Noise Induced Hearing Loss. The Laryngoscope 1976; 86: 1293 - 1302.
- 36 Igarashi M , Schuknecht HF , Myers EN. Cochlear Pathology in Human with Stimulation Deafness. Jour Laryngol 1964; 78 : 115 - 122.
- 37 Durrant JD. Anatomy and Physiologic Correlates of the effects of Noise on Hearing. In : Noise and Audiology. Edited by Lipscomb DM. Baltimore : University Park Press, 1978: 109 - 123.
- 38 Ward WD. The Identification and Treatment of Noise - Induced Hearing Loss. Otolaryngol Clin North Am 1969; 90 : 89 - 95.
- 39 Keim RJ. Sensorineural Hearing Loss associated with Firearms. Arch Otolaryngol 1969; 90: 581 - 584.
- 40 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.
- 41 Juntunen J, Ylikoski J, Ojala M, Matikainen E, Ylikoski M, Vaheri E. Postural Body Sway and Exposure to High energy Impulse Noise. The Lancet 1987; 1: 261 - 263.

- 42 Glorig A , Ward WD , Nixon J. Damage Risk Criteria and Noise
- Induced Hearing Loss. Arch Otolaryngol 1961; 74 : 413
- 423.
- 43 Smoorenberg GF. The Effect of Noise - Induced Hearing Loss on
the Intelligibility on Speech in Noise. Scand Audiol
1982, Suppl.16: 123-133.
- 44 Ruth RA. Audiometric Evaluation of Noise Induced Hearing Loss.
Otolaryngol Clin North Am 1979; 12: 639 - 654.
- 45 Melnick W. Hearing Loss from Acoustic Energy. In: Otolaryngology
vol.1 Diseases of the Ear and Hearing. Edited by English
GM. Philadelphia: Harper & Row, Publishers, 1987: 1 - 18.
- 46 มุกดา ตฤณานนท์. อันตรายจากเสียง. แพทยสภาสาร 2517; 3 : 625 - 627.
- 47 เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ , วิจิตร มนต์เทัญญ. มาตราการควบคุมแก้ไขปัญหเสียง ใน:
มลพิษทางเสียง. คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, บรรณาธิการ.
กรุงเทพมหานคร: บริษัทสารมวลชน, 2524: 47 - 55.
- 48 Forrest MR. Protecting Hearing in a Military Environment. Scand
Audiol 1982; Suppl.16: 7 - 12.
- 49 Suter AH, Von Gierke HE. Noise and Public Policy. Ear Hear 1987
; 8 : 188 - 190.
- 50 โกมล ทักษะธร , เจียมจิต ถวิล. การใช้เครื่องป้องกันเสียงในคนไทย. ใน :
อันตรายจากเสียงและการป้องกัน. สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย,
บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย,
2519: 108 - 114.
- 51 Sataloff J. Hearing Loss. Philadelphia and Toronto : J.B.
Lippincott company, 1966: 363.
- 52 Guild E. What Good Are Ear Protectors ? Occupational Hazards
1958; Mar: 31. Cited by Taylor GD, Williams E. Acoustic
Trauma in the Sports Hunter. Laryngoscope 1966; 76: 863 -
879.

- 53 Pfander F. Damage Risk Criteria with and without Ear Protection for Impulse Noise with High Intensities regarding Ear, larynx and Lungs. Scand Audiol 1982; Suppl. 16: 41 - 48.
- 54 Ylikoski J, Pekkarinen J, Starck J. The Efficiency of Earmuffs against Impulse Noise from Firearms. Scand Audiol 1987; 16: 85-88.
- 55 Walden BE, Prosek RA, Worthington DW. The Prevalence of Hearing Loss Within Selected US Army Branches. Technical Report: IAO 4745, US Army Audiology and Speech Center, Walter Reel Army Medical Center, Washington, D.C. 1975. Cited by Hepler EI, Moul MJ, Gerhardt KJ. Susceptibility to Noise - Induced Hearing Loss : Review and Future Directions. Milit Med 1984; 149: 154 - 158.
- 56 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.
- 57 Lahikainen E, Salemivalli A. Korvan detonaatiovammoista varusmiehilla 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.
- 58 Ribak J, Hornung S, Kark J, Froom P, Wolfstein A, Ashkenazi IE. The Association of Age, Flying Time, and Aircraft Type with Hearing Loss of Aircrew in the Israeli Air Force Aviat Space Environ Med 1985; 56: 322 - 327.
- 59 Chung DY, Gannon PR, Willson GN. Lateral Difference in Susceptibility to Noise Damage. Audiology 1983; 22: 199 - 205.

- 60 Dufresne RM, Alleyne BC, Recsal MR. Asymmetric Hearing Loss in Truck Drivers. *Ear Hear* 1988; 9: 41 - 42.
- 61 Cooper JC, Owen IH. Audiologic Profile of Noise-Induced Hearing Loss. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 148 - 150.
- 62 Ginsberg IA, White TP. Otologic Consideration in Audiology. In : *Handbook of Clinical Audiology*. Edited by Katz J. Baltimore : Williams & Wilkins, 1985: 33.
- 63 Ruth RA. Audiometric Evaluation of Noise Induced Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am* 1979; 12: 639 - 654.
- 64 Alberti PW, Symons F, Hyde ML. Occupational Hearing Loss : The Significance of Asymmetrical Hearing Thresholds. *Acta Otolaryngol* 1979; 87: 225 - 263.
- 65 Chung DY, Gannon PR, Willson GN, Mason K. Shooting, Sensorineural and Workers Compensation. *J Occup Med* 1981; 223: 481-484.
- 66 Ylikoski J. Audiometric Configurations in Acute Acoustic Trauma Caused by Firearms. *Scand Audiol* 1987; 16: 115 -120.
- 67 Lipscomb DM. The Increase in prevalence of high frequency hearing impairment among college students. *Audiology* 1972 ; 11: 231 - 237. Cited by Carter NL , Keen K , Waugh Rl , Bulteau VG. Hearing levels and Oto- Rhino - Laryngological findings in Students of The University of Sydney under Age 21. Brisbane: Watson Ferguson and Co., 1979: 1-78.
- 68 Dempsey JJ. 6000 Hz as an Early Indicator of Noise - Induced Hearing Loss. *Ear Hear* 1985; 6: 159.
- 69 Macfarlan D. Military Symposium : Prevention and Treatment of Acoustic Trauma in War and Civil Life. *Laryngoscope* 1941; 28: 964 - 969.
- 70 Fitzpatrick DT. An Analysis of Noise - Induced Hearing Loss in Army Helicopter Pilots. *Aviat Space Environ Med* 1988; 59: 937 - 941.

- 71 Kryter KD , Garinther GR. Auditory Effects of Acoustic Impulses from Firearms. To be pulished as a supplement to Acta Otolaryngologica. Cited by Taylor GD, Williams E. Acoustic Trauma in the Sports Hunter. Laryngoscope 1966; 76: 863 - 879.
- 72 พงษ์เทพ ทารุณพล. การติดต่อส่วนบุคคล. 28 มีนาคม 2533.
- 73 สมศรี วิสมิตะนันท์, ชัยรัตน์ คุณประเสริฐ, ไพจิตร ศิริโพธิ์. การสำรวจเสียงจากเครื่องปั้นที่บริเวณสนามบินดอนเมือง. แพทยสารทหารอากาศ 2519; 22: 147 - 152.
- 74 Mantysalo S, Vuori J. Effects of Impulse Noise and Continuous Steady State Noise on Hearing. Br J Ind Med 1984; 41: 122 - 132.
- 75 Tawin C. Clinical Characteristic of Presbycusis. M.A.Thesis in Audiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1978: VI-VII.
- 76 พงษ์พิศ อมาตยกุล. กรรมกรกับปัญหาเสียงเป็นพิษในโรงงาน. ใน : อันตรายจากเสียงและการป้องกัน. สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, 2519: 77.
- 77 Lafon JC. Measurement of Hearing Level In Occupational Noise - Induced Hearing Loss. Audiology 1981; 20: 79-85.
- 78 Klockhoff I, Drettner B, Hagelin KW, Lindholm L. A Method for Computerized Classification of Pure Tone Screening Audiometry Results in Noise - Exposed Groups. Acta Otolaryngol 1973; 75: 339-340.



แบบสำรวจสภาพการได้ยินเสียง

สำหรับนักเรียนในเหล่าทัพที่ต้องเสี่ยงต่อการกระทบจากเสียงดังในการปฏิบัติหน้าที่
ภาควิชา โสธ คอ นาสิก ลาวังวิทยา คณะแพทยศาสตร์รามาธิบดี ม.มหิดล พระรามที่ 6 กทม.

-
1. ข้อมูลบุคคล วันที่ เดือน พ.ศ.
ชื่อ.....อายุ.....ปี เกิด.....
เข้าเรียนชั้นเตรียมทหารปีที่ 1 เมื่อปี พ.ศ..... ย้ายมาเรืออากาศเมื่อ พ.ศ.....
ปัจจุบันเรียนอยู่ในโรงเรียนนายเรืออากาศ ชั้นปีที่ 1 2 3 4 5
เคยเป็นนักเรียนในโรงเรียนทหารแห่งใดมาก่อน ไม่เคย ถ้าเคย เรียนมา.....ปี
โปรดระบุชื่อโรงเรียน.....

2. ประวัติครอบครัวและการเจ็บป่วยในอดีต
- ในเครือญาติของท่าน มีคนเป็นโรคหูหนวกหูตึงหรือไม่ ไม่มี มี ไม่ทราบ
ถ้ามี ผู้ที่มีหูหนวกหูตึงเป็นอะไรกับท่าน.....
ท่านเคยป่วยด้วยโรคต่อไปนี้หรือไม่
- | | | |
|---|-----|--------|
| โรคหูหนวก | เคย | ไม่เคย |
| กินยาหรือฉีดยาจนหูอื้อ | เคย | ไม่เคย |
| เคยเล่นกีฬา/ประสบอุบัติเหตุ/หัวกระแทก จนมีอาการหูอื้อ | เคย | ไม่เคย |
| เวียนหัวจนรู้สึกว้าวบ้านหมุน หรือโคลงเคลง | เคย | ไม่เคย |
| รู้สึกว่ามีเสียงดังรบกวนในหู ดังติดต่อกัน | เคย | ไม่เคย |
| ปวดหู หรือรู้สึกหูอื้อ เมื่อขึ้นไปยังที่สูง ๆ | เคย | ไม่เคย |
| เป็นไข้/คางทูม/หัด/สุกใส/ แล้วเกิดอาการหูตึงติดตามมา | เคย | ไม่เคย |

3. ประวัติเฉพาะเรื่องของหูกับเสียงรบกวน

ก. เหตุที่ไม่เกี่ยวข้องกับการฝึกในโรงเรียน

- | | | |
|--|-----|--------|
| ก่อนเข้าเรียนเตรียมทหารเคยถูกเสียงระเบิดใกล้ตัวหรือไม่ | เคย | ไม่เคย |
| เคยยิงปืน เล่นประทัด พลุ่ มาก่อนหรือไม่ | เคย | ไม่เคย |
| เคยทำงานใน ที่มีเสียงดังรบกวนมาก ๆ | เคย | ไม่เคย |

ถ้าเคยโปรดระบุว่าเป็นโรงงานชนิดใด.....Copyright by Mahidol University

เมื่อเข้ามาอยู่โรงเรียนนายเรืออากาศแล้ว เคยยิงปืนล่าสัตว์ เคย ไม่เคย

เคยเล่นกีฬายิงปืน หรือไม่ เคย ไม่เคย

เคยฝึกยิงปืนในสนามฝึกอื่น เคย ไม่เคย

การถูกเลี้ยงดูมาก ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการฝึก จนหือ โปรดระบุ.....

ข. เหตุที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติขณะเป็นนักเรียน

- เมื่อเป็นนักเรียนเตรียมทหาร ปีที่ 1 และ 2

คุณสมบัติการยิงปืนระยะใกล้

กี่ครั้ง.....เป็นอะไร.....

ฝึกการยิงอาวุธประจำตัว

กี่ครั้ง.....เป็นอะไร.....

ก้นด.....

- เมื่อเป็นนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 1

ฝึกภาคสนามครั้งแรกเดือนมีนาคม

ยิงปืน M.16 จำนวน.....นัด

ยิงปืน HK33 จำนวน.....นัด

ดูการสาธิตยิงปืนกล

ยิงปืนกล ประมาณ.....

ขว้างลูกระเบิด จำนวน.....ลูก

- เมื่อเป็นนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 2

ยิงปืน M.16 จำนวน.....นัด

ยิงปืน HK33 จำนวน.....นัด

ยิง M.79 จำนวน.....นัด

ขว้างลูกระเบิด จำนวน.....ลูก

ดูการสาธิตยิงปืน วัตถุระเบิด ฯลฯ

โปรดระบุ.....

- เมื่อเป็นนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 3

ยิงปืน M.16 จำนวน.....นัด

ยิงปืน HK33 จำนวน.....นัด

ยิงปืนกล M.60 จำนวน.....นัด

ขว้างลูกระเบิด จำนวน.....ลูก

ดูการสาธิตยิงปืน วัตถุระเบิด ฯลฯ

โปรดระบุ.....

การฝึกกระโดดร่ม จากเครื่องบิน C123

หรือ C130 จำนวน.....ครั้ง

- เมื่อเป็นนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 4

การฝึกทำนองรบ

ยิงปืน .38 จำนวน.....นัด

การฝึกอื่น ๆ ที่ได้ขึ้นเสียงดัง

โปรดระบุ.....

- เมื่อเป็นนักเรียนนายเรืออากาศชั้นปีที่ 5

ฝึกการขับเครื่องบินรบ	บร 1	ยิงปืน .38	จำนวน.....นัด
การฝึกอื่น ๆ ที่ได้ยินเสียงดัง		ยิงปืน .22	จำนวน.....นัด
		ประมาณ.....ครั้ง ๆ ละ.....ชั่วโมง	
		โปรดระบุ.....	

ทำนยิงปืนด้วยมือ	ขวา	ซ้าย
เมื่อยิงปืนยาว ทำนวางปืนบนไหล่	ขวา	ซ้าย

4. การใช้เครื่องป้องกันเสียง

ในขณะฝึกปฏิบัติที่ได้รับเสียงดัง ท่านเคยใช้เครื่องป้องกันเสียงหรือไม่ เคย ไม่เคย
 ถ้าเคยใช้เครื่องป้องกันเสียง ท่านใช้ ทุกครั้ง บางครั้ง
 เครื่องป้องกันเสียงที่ท่านใช้ ได้แก่ (ตอบได้หลายข้อ)

- ▼ วัสดุอุดหูที่มีขาย (Ear Plug)
- ▼ เครื่องครอบใบหู (Ear Muffs)
- ▼ วัสดุอุดหูและเครื่องครอบใบหู
- ▼ ปลอกกระสุนปืน
- ▼ วัสดุห่อหุ้ม เช่น สำลี ทิชชู
- ▼ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เหตุผลที่ท่านไม่ชอบใช้เครื่องป้องกันเสียง

- ▼ เพราะ
- ▼ ชอบฟังเสียงดังของปืน
- ▼ ร้อนหน้ารำคาญเป็นภาระ
- ▼ เห็นว่าไม่จำเป็น
- ▼ ใช้แล้วไม่ทราบที่มาของเสียงและคำสั่ง
- ▼ เจ็บศีรษะ หรือ ไม่สะดวกในการยิงปืน
- ▼ ไม่มีอุปกรณ์
- ▼ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

ผลการตรวจวัดการได้ยิน

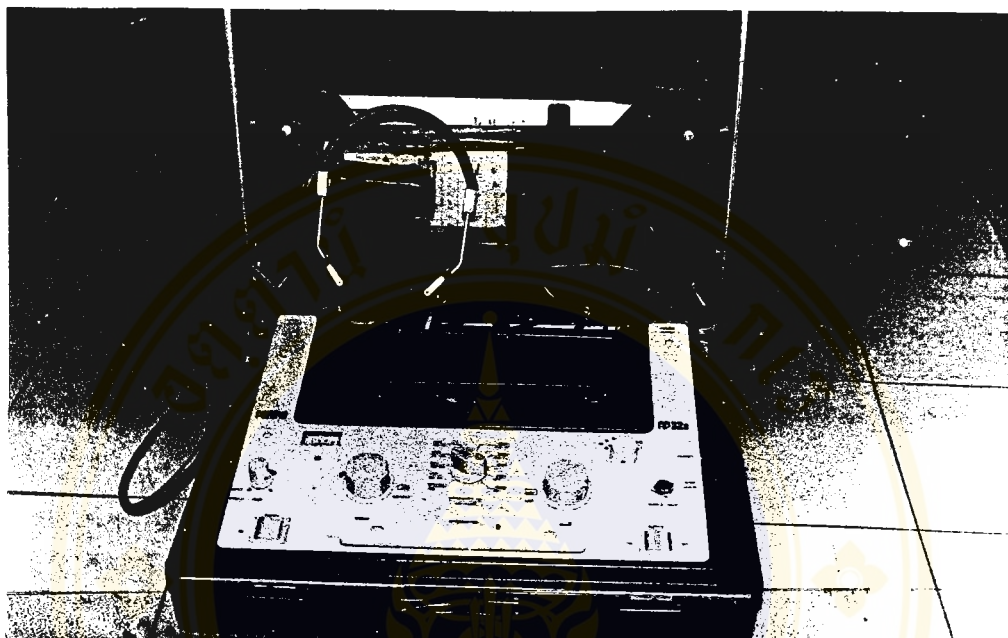
ชื่อ.....อายุ.....ชั้นเรียน.....

dB PURETONE THRESHOLDS

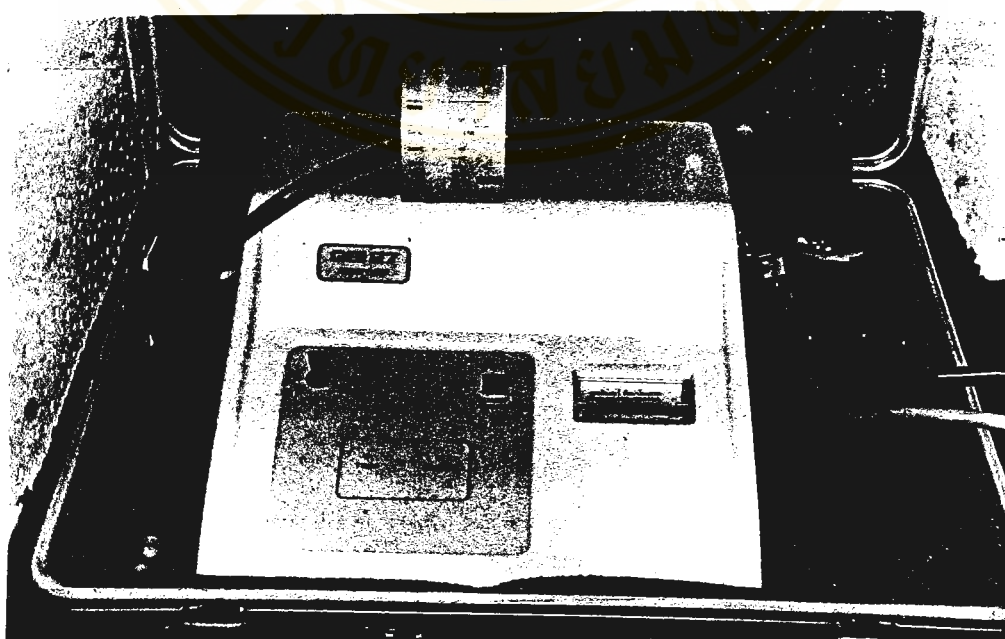
DATE	EAR	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	AVE LOSS %
1.	RT.....								
	LT.....								
2.	RT.....								
	LT.....								
3.	RT.....								
	LT.....								
4.	RT.....								
	LT.....								
5.	RT.....								
	LT.....								
6.	RT.....								
	LT.....								

ส่วนผล	ครั้งที่	RT	N	R1	R2	R3	R4	R5	NOS	COM	MIX
	1	RT	N								
		LT	N								
	2	RT	N								
		LT	N								
	3	RT	N								
		LT	N								
	4	RT	N								
		LT	N								
	5	RT	N								
		LT	N								
	6	RT	N								
		LT	N								





รูปที่ 12 เครื่องตรวจการได้ยิน Peters AP 32 S



รูปที่ 13 เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง GSI 27 Auto Tym



รูปที่ 14 เครื่องตรวจการได้ยิน Danplex AS 67

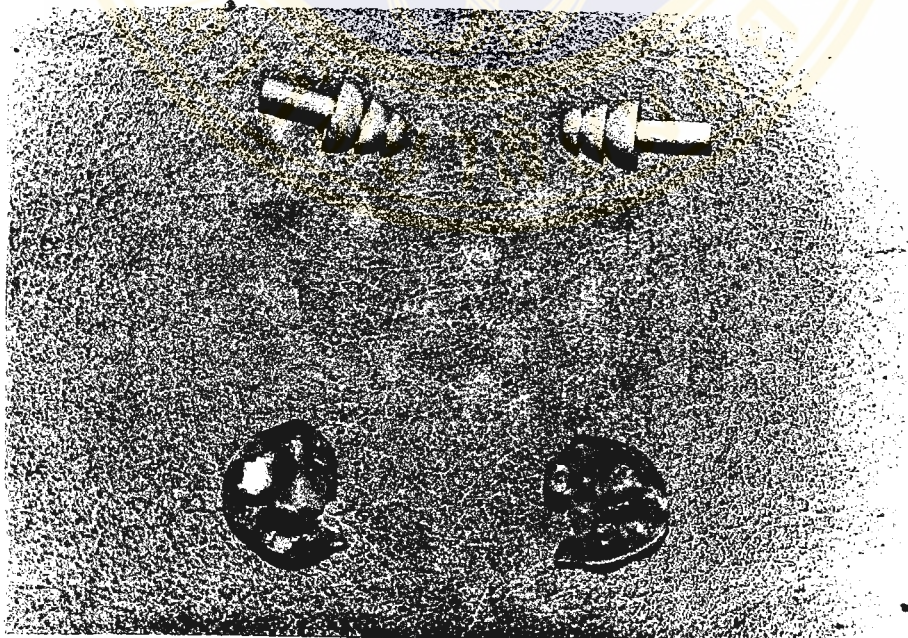


รูปที่ 15 เครื่องวัดระดับเสียง Quest Electronics รุ่น 155 Impluse

Precision Sound Level Meter



รูปที่ 16 เครื่องป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูทั้งหมด (ear muff)

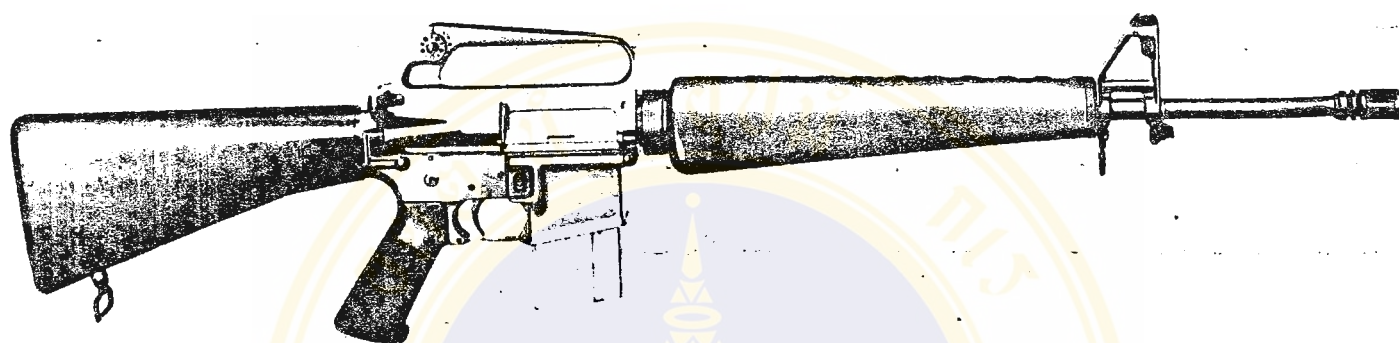


รูปที่ 17 เครื่องป้องกันเสียงชนิดอุดช่องหู (ear plug)

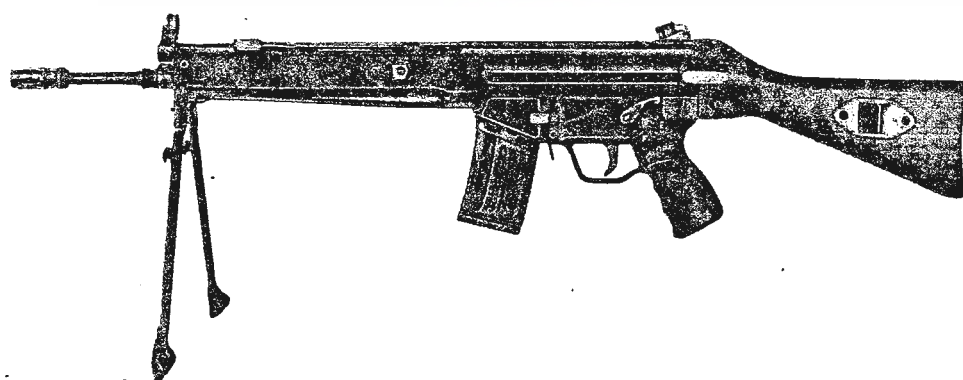
บน : ยางอุดหูชนิดมีปีก

ล่าง : ชนิดนิ่มพองทำขนาดหู

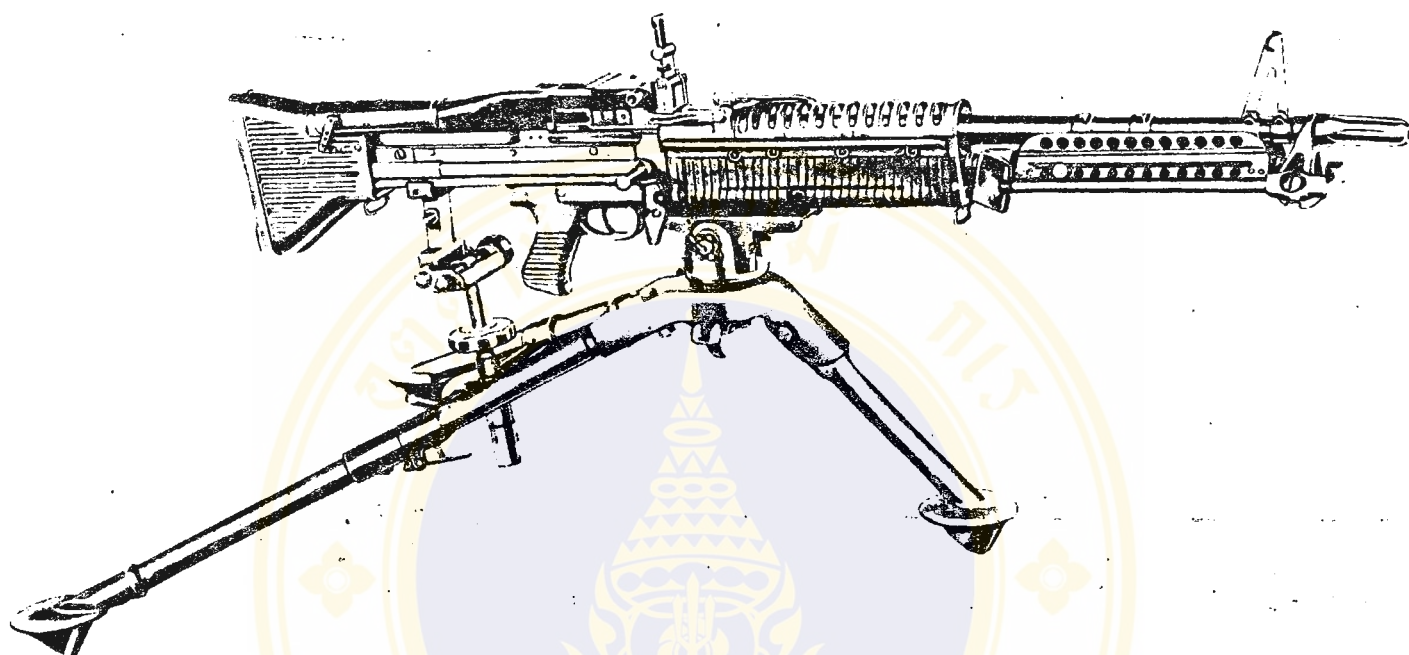




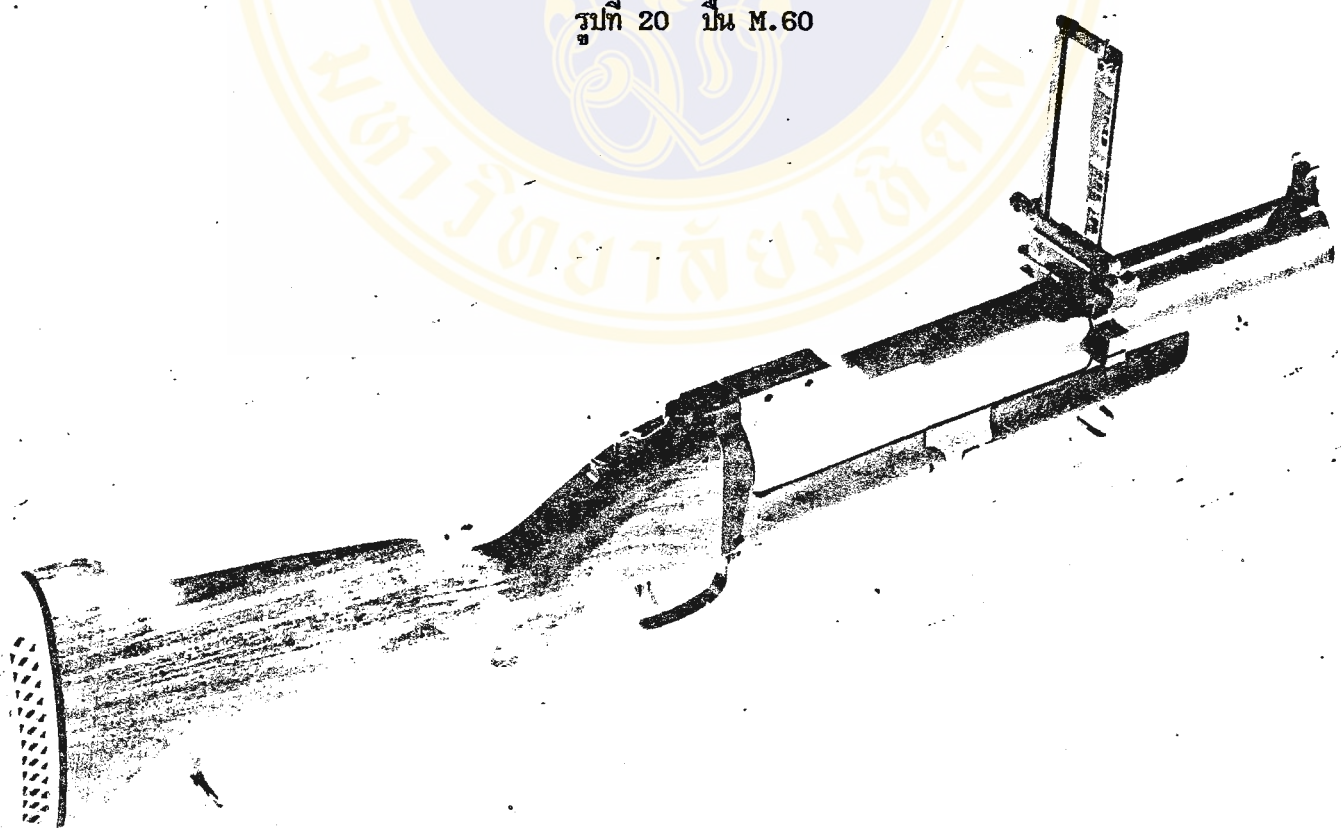
รูปที่ 18 ปืน M.16



รูปที่ 19 ปืน HK.33



รูปที่ 20 ปืน M.60



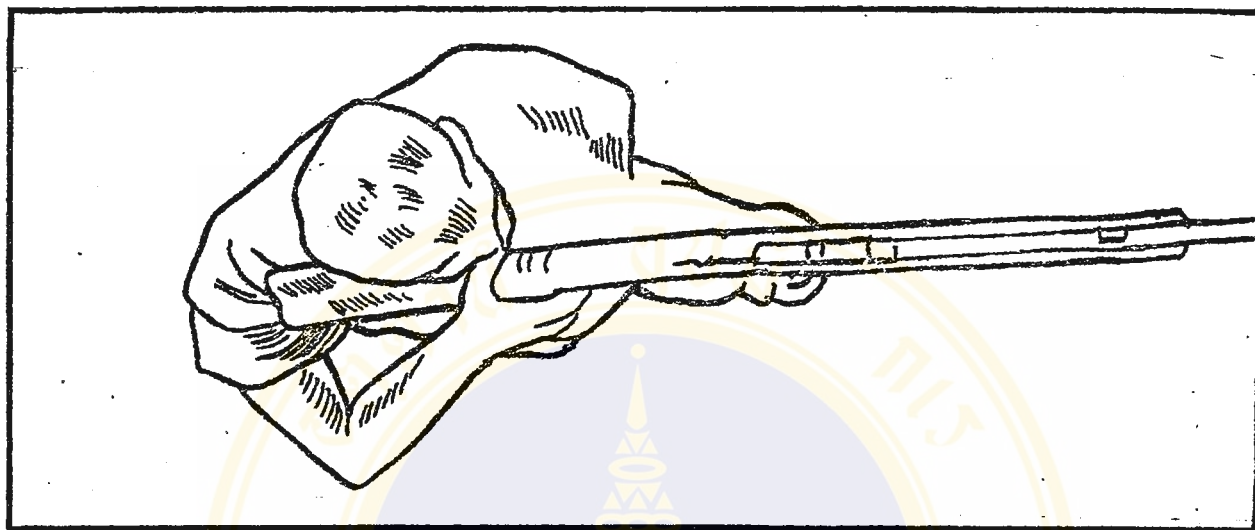
รูปที่ 21 เครื่องยิงลูกระเบิด M.79



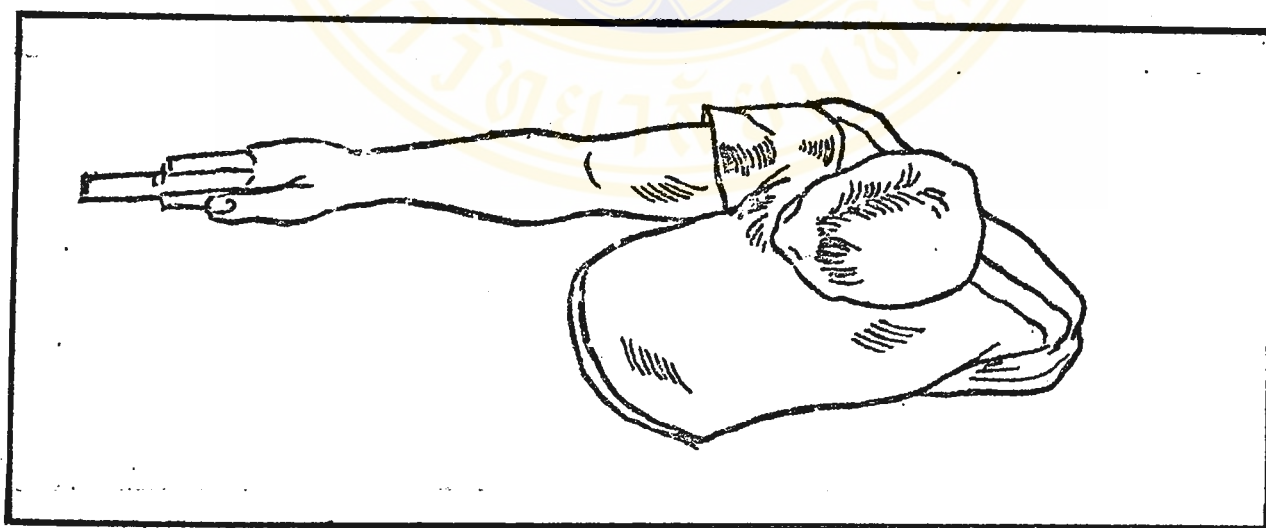
รูปที่ 22 ปืนพก .38



รูปที่ 23 ปืนพก .22



รูปที่ 24 แสดงภาพมุมมองของปืนยาวด้วยมือขวา หูซ้ายจะอยู่ในตำแหน่ง
ตรงกับแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่าขวา



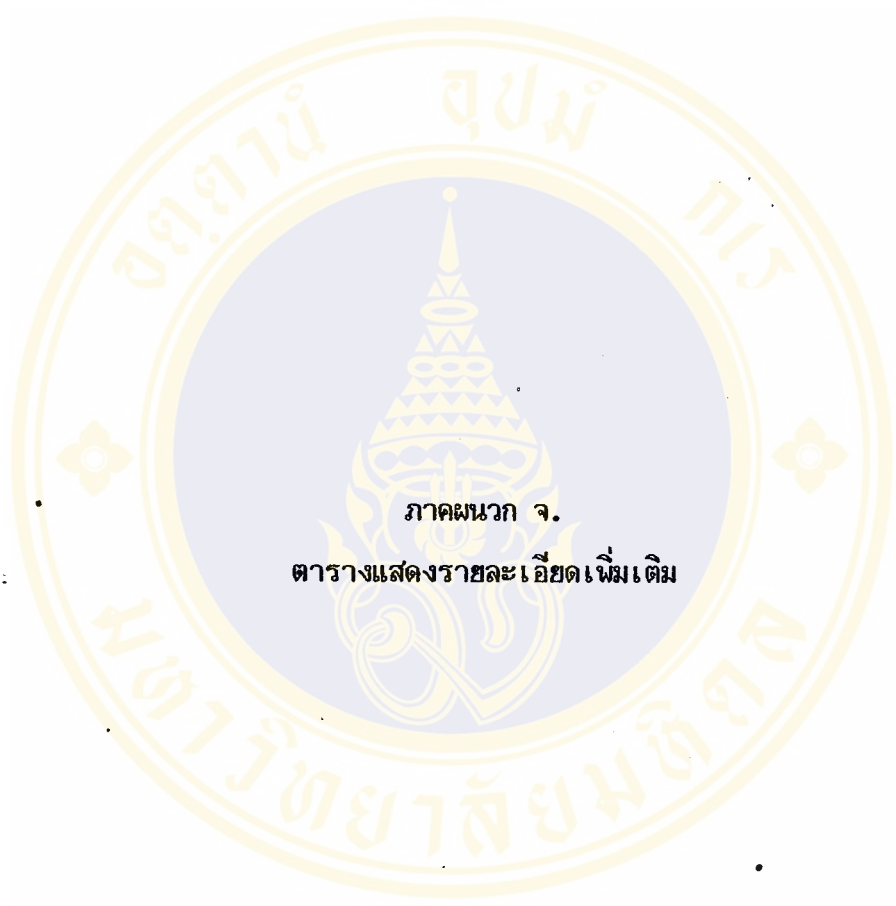
รูปที่ 25 แสดงภาพมุมมองของปืนสั้น ทั้งสองข้างจะอยู่ในลักษณะที่ได้รับเสียงเท่า ๆ กัน
(ที่มา: Keim R.J. Sensorineural Hearing Loss associated with Firearms.

Arch Otolaryngol 1969; 90: 583.)



ตารางที่ 21 ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟังได้

ระดับความดัง (dB A)	เวลาที่อนุญาตให้ทำงานได้ในแต่ละวัน (ชั่วโมง)
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1 1/2
105	1
107	3/4
110	1/2
115	1/4



ตารางที่ 22 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศจำแนกตามประวัติการเจ็บป่วยในอดีต และประวัติครอบครัว

การเจ็บป่วย	เคยเป็น		ไม่เคยเป็น			
	จำนวน	(ร้อยละ)	จำนวน	(ร้อยละ)		
โรคหน้าหนาว	25	(3.7)	653	(96.3)		
กินยาหรือฉีดยาจนหืออ	8	(1.2)	670	(98.8)		
อุบัติเหตุจนมีอาการหืออ	101	(14.9)	577	(85.1)		
เวียนหัวจนรู้สึกบ้านหมุน	171	(25.2)	507	(74.8)		
มีเสียงดังรบกวนในหูดังติดต่อกัน	105	(15.5)	573	(84.5)		
ปวดหูหรือหืออเมือขึ้นที่สูง	346	(51.0)	332	(49.0)		
เป็นไข้/คางทูม/หัด/สกุไส แล้ว						
เกิดอาการหึ่งตามมา	44	(6.5)	634	(93.5)		
	มี	ไม่มี	ไม่ทราบ			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
ในเครือญาติมีคนหูตึง/						
ทหนวก	13	(1.9)	628	(92.6)	37	(5.5)

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละของนักเรียนเรืออากาศที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน ก่อนเข้าเป็นนักเรียนเรืออากาศ จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	ถูกเสียงระเบิดใกล้ตัว		ยิงปืน เล่นประทัด พลุ่		ทำงานในที่ที่มีเสียงดัง	
	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)
1	20 (13.2)	131 (86.8)	136 (90.1)	15 (9.9)	17 (11.3)	134 (88.7)
2	17 (12.7)	117 (87.3)	120 (89.6)	14 (10.4)	14 (10.4)	120 (89.6)
3	14 (11.5)	108 (88.5)	106 (86.9)	16 (13.1)	13 (10.7)	109 (89.3)
4	24 (17.4)	114 (82.6)	124 (89.9)	14 (10.1)	26 (18.8)	112 (81.2)
5	18 (13.5)	115 (86.5)	123 (92.5)	10 (7.5)	24 (18.0)	109 (82.0)
รวม	93 (13.7)	585 (86.3)	609 (89.8)	69 (10.2)	94 (13.9)	584 (86.1)

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละของนักเรียนนายเรืออากาศที่ได้รับเสียงดังนอกเหนือจากการฝึกในโรงเรียน และเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวนตามชั้นปี

ชั้นปี	ยังป็นล่าสัตว์		เล่นกีฬาชิงปืน		ฝึกชิงปืน ในสนามฝึกอื่น	
	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)	เคย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เคย จำนวน (ร้อยละ)
1	10 (6.6)	141 (93.4)	35 (32.2)	116 (76.8)	100 (66.2)	51 (33.8)
2	13 (9.7)	121 (90.3)	34 (25.4)	100 (74.6)	101 (75.4)	33 (24.6)
3	11 (9.0)	111 (91.0)	34 (27.9)	88 (72.1)	89 (73.0)	33 (27.0)
4	29 (21.0)	109 (79.0)	55 (39.9)	83 (60.1)	106 (76.8)	32 (23.2)
5	14 (10.5)	119 (89.5)	48 (36.1)	85 (63.9)	95 (71.4)	38 (28.6)
รวม	77 (11.4)	601 (88.6)	206 (30.4)	472 (69.6)	491 (72.4)	187 (27.6)

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละนักเรียนชายเรืออากาศจำแนกตามลักษณะทั่วไปและชั้นปี

ลักษณะทั่วไป	ชั้นปี				
	1	2	3	4	5
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ประวัติการเรียนในโรงเรียนทหาร					
-ไม่เคยเรียน	136 (90.0)	119 (88.8)	109 (89.4)	125 (90.6)	118 (88.7)
-โรงเรียนจำอากาศ	14 (9.3)	9 (6.7)	12 (9.8)	13 (9.4)	13 (9.8)
-โรงเรียนช่างฝีมือทหาร	1 (0.7)	6 (4.5)	1 (0.8)	0 (0.0)	2 (1.5)
การใช้เครื่องป้องกันเสียง					
-ใช้ทุกครั้ง	10 (6.7)	9 (6.7)	11 (9.0)	7 (5.1)	8 (6.0)
-ใช้บางครั้ง	52 (34.4)	42 (31.1)	71 (58.2)	82 (59.4)	51 (38.3)
-ไม่เคยใช้	89 (58.9)	83 (62.0)	40 (32.8)	49 (35.5)	74 (55.6)
ความรู้เรื่องหูกับเสียงรบกวน					
-ความรู้ดี	3 (2.0)	3 (2.2)	1 (0.8)	6 (4.3)	1 (0.8)
-ความรู้ปานกลาง	55 (36.4)	51 (38.1)	38 (31.2)	54 (39.1)	69 (51.9)
-ความรู้น้อย	93 (61.6)	80 (59.7)	83 (68.0)	78 (56.6)	63 (47.3)

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนเวือ่
อากาศที่มีลักษณะประสาทุเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี (ไม่ได้นำชั้นปี 3 มาคำนวณทั้งราย)

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
ระหว่างทั้ง 5 ชั้นปี	4	6585.919	1646.479	6.865	.000
ภายในแต่ละชั้นปี	688	165003.330	239.830		
รวม	692	171589.249			

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนเวือ่อากาศที่มี
ลักษณะประสาทุเสื่อมจากเสียงตามชั้นปี (* P < 0.05)

ชั้นปี	ระดับการได้ยินเฉลี่ย (dB)	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างชั้นปี				
		ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5
1	26.69					
2	24.21					
3	27.23					
4	26.29					
5	32.23	5.54*	8.02*	5.00*	5.94*	

ตารางที่ 28 ระดับเริ่มการได้ยิน (dB) ของนักเรียนโรงเรียนเวือ่อากาศชั้นปี 3 (รายนี้)

ความถี่ (Hz)	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
หูขวา	15	15	10	10	20	90	90
หูซ้าย	15	10	10	10	10	65	85

ตารางที่ 29 จำนวนและร้อยละของคำตอบความรู้เรื่องกับเสียงรบกวนจำแนกตามข้อ

ข้อที่	ตอบถูก	ตอบผิด	ไม่ตอบ
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1	569 (83.9)	109 (16.1)	0 (0.0)
2	174 (25.7)	195 (28.7)	309 (45.6)
3	57 (8.4)	376 (55.5)	245 (36.1)
4	149 (22.0)	182 (26.8)	347 (51.2)
5	259 (38.2)	59 (8.7)	360 (53.1)
6	69 (10.2)	230 (33.9)	379 (55.9)
7	336 (49.6)	98 (14.4)	244 (36.0)
8	101 (14.9)	278 (41.0)	299 (44.1)
9	298 (44.0)	61 (9.0)	319 (47.1)
10	85 (12.5)	201 (29.6)	392 (57.8)



ตารางที่ 30 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศที่มีผลต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ปัจจัย	ประสาทหูเสื่อมจากเสียง จำนวนคน (ร้อยละ)	การได้ยินปกติ จำนวนคน (ร้อยละ)	χ^2 df	P-value
เคยยิงปืนล่าสัตว์	6 (9.8)	71 (92.2)	0.33	P=.564
ไม่เคย	64 (10.6)	537 (89.4)	df=1	
เคยเล่นกีฬายิงปืน	13 (6.3)	193 (93.7)	4.54	P=.033*
ไม่เคย	57 (12.1)	415 (87.9)	df=1	
เคยยิงปืนสนามอื่น	50 (10.2)	442 (89.8)	.007	P=.933
ไม่เคย	20 (10.8)	166 (89.2)	df=1	

* P < 0.05

ตารางที่ 31 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการได้รับเสียงดังขณะเป็นนักเรียนนายเรืออากาศกับระดับความเสื่อมของการได้ยิน

ปัจจัย	ระดับของการได้ยิน			χ^2 df	P-value
	ปกติ	ระดับ I	ระดับ II ขึ้นไป		
	จำนวนหู (ร้อยละ)	จำนวนหู (ร้อยละ)	จำนวนหู (ร้อยละ)		
เคยยิงปืนล่าสัตว์	1 (8.3)	10 (83.4)	1 (8.3)	3.435	P=.179
ไม่เคย	38 (29.7)	72 (56.3)	18 (14.0)	df=2	
เคยเล่นกีฬายิงปืน	5 (19.2)	20 (76.9)	1 (3.9)	4.914	P=.085
ไม่เคย	34 (29.8)	62 (54.4)	18 (15.8)	df=2	
เคยยิงปืนสนามอื่น	25 (25.0)	62 (62.0)	13 (13.0)	1.812	P=.404
ไม่เคย	14 (35.0)	20 (50.0)	6 (15.0)	df=2	