วารสารแพทย์นาวี
Royal Thai Navy Medical Journal

แนวทางการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อโควิด 19
Diver Fitness Assessment Guideline after COVID-19 Infection

ชานน วงษ์วานิช* สตรีรัตน์ แก้วเยื้อง** ธนษวัฒน์ ชัยกุล***
Chanon Vongvanich,* Satreerat Kaewyuang,** Thanasawat Chaiyakul***
* แพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงเวชศาสตร์ทางทะเล กรมแพทย์ทหารเรือ กรุงเทพมหานคร
* Resident in Preventive Medicine (Maritime Medicine), Naval Medical Department, Royal Thai Navy, Bangkok
** โรงพยาบาลตราด จ.ตราด
** Trat Hospital, Trat Province
*** กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน กรมแพทย์ทหารเรือ กรุงเทพมหานคร
*** Division of Underwater and Aviation Medicine, Naval Medical Department, Royal Thai Navy, Bangkok
* Corresponding Author: chanonvo@gmail.com

บทคัดย่อ

การติดเชื้อโควิด 19 สามารถส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพนักดำน้ำได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การตรวจประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำก่อนกลับไปดำน้ำจึงมีความสำคัญและควรเป็นการคัดกรองสุขภาพอย่างละเอียดก่อนการดำน้ำ เพื่อให้นักดำน้ำมีข้อมูลในการตัดสินใจกลับไปดำน้ำและสามารถดำน้ำได้อย่างปลอดภัย โดยเฉพาะผู้ป่วยติดเชื้อที่มีประวัติการติดเชื้อที่รุนแรง มีอาการของระบบทางเดินหายใจ มีอาการของระบบหัวใจ มีภาวะการอุดตันของหลอดเลือด หรือกลุ่มอาการ Long COVID นักดำน้ำควรปราศจากอาการและมีความสามารถทางกายปกติหรืออย่างน้อยรู้สึกว่าอาการปกติก่อนเข้ารับการประเมินสมรรถภาพก่อนกลับไปดำน้ำ ทั้งนี้การตัดสินใจที่จะกลับมาดำน้ำหลังจากการติดเชื้อควรขึ้นอยู่กับเป้าหมายหลักของการดำน้ำ สำหรับนักดำน้ำอาชีพควรมีสมรรถภาพในระดับที่องค์กรต้นสังกัดต้องการ ในส่วนของนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้มีกฎเกณฑ์ชัดเจนเหมือนในนักดำน้ำเชิงพาณิชย์ หากมีตรวจพบความผิดปกติ ควรมีการให้ข้อมูลและคำปรึกษาถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้นักดำน้ำเข้าใจและร่วมตัดสินใจก่อนกลับไปดำน้ำ

คำสำคัญ: โควิด 19 การประเมินสมรรถภาพ การดำน้ำ

Abstract

Infection with COVID-19 can have both short and long-term effects on a diver's performance. A diver's fitness assessment before returning to dive is therefore important and there should be a thorough health screening prior to diving to provide divers with information to allow them to make decisions about returning to dive and be able to dive safely, especially

Received: May 26, 2023; Revised: September 14, 2023; Accepted: September 15, 2023

patients with a history of severe infections, have symptoms of the respiratory system, symptoms of the heart, a blockage in blood vessels or long COVID syndrome. Divers should be symptom-free and have normal physical ability or at least feel normal before undergoing a medical examination before returning to diving. The decision to return to diving after infection should be based on your primary diving goals. For professional divers, they should have a level of fitness that is required by their parent organization. For recreational divers, most of them do not have clear rules like those for commercial divers. If an abnormality is detected, information and advice should be provided about potential risks so that divers can understand and make decisions before returning to diving.

Keywords: COVID-19, fitness evaluation, diving

บทนำ

การดำน้ำเป็นกิจรรมที่ผู้คนทั่วไปให้ความสนใจเป็นอย่างมากโดยมีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันไป โดยการดำน้ำแบบ SCUBA (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus) เป็นการดำน้ำที่นักดำน้ำใช้อุปกรณ์ช่วยในการหายใจพกติดตัวลงไปใต้น้ำทำให้สามารถอยู่ในน้ำลึกได้นานขึ้น ซึ่งนอกจากเป็นความหลงใหลของกลุ่มนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการ (Recreational diving) จำนวนมากแล้ว ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอุตสาหกรรมการดำน้ำเชิงพาณิชย์ (Commercial diving) การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Scientific diving) และการปฏิบัติการทางทหาร (Military diving)[1] แต่เนื่องจากตั้งแต่ปี ค.ศ. 2020 มีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า COVID-19 ซึ่งมีการแพร่ระบาดไปทั่วโลก ในรูปแบบของอาการระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง (Severe acute respiratory syndrome) ส่งผลกระทบต่อประชากรโลกเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การติดเชื้อ COVID-19 ยังมีอาการแสดงของโรคในรูปแบบภาวะความผิดปกติของหัวใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไต ระบบประสาท และอีกทั้งมีรายงานถึงการเกิดลิ่มเลือดอุดหลุดหลอดเลือด (Thromboembolism) ซึ่งผลกระทบภายหลังการติดเชื้อต่อระบบทางเดินหายใจ หัวใจ และการเกิดลิ่มเลือดอุดหลุดหลอดเลือด มีความเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพของนักดำน้ำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหัวใจ (Myocardial damage)[2] จากการเก็บข้อมูลงานวิจัยส่วนใหญ่มักกล่าวถึงความสัมพันธ์ของอาการที่รุนแรงกับผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวร่วม เช่น เบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด หรือภาวะอ้วน เป็นต้น[3] ทำให้เกิดความกังวลอย่างกว้างขวางในกลุ่มนักดำน้ำและบุคลากรการแพทย์เกี่ยวกับสมรรถภาพในการกลับไปดำน้ำภายหลังการแพร่ระบาดของโรค COVID-19

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพยาธิสรีรวิทยาของโรค COVID-19 มีความสำคัญอย่างมากต่อความปลอดภัยในการกลับไปดำน้ำ เนื่องจากในระหว่างการดำน้ำลงสู่ความลึกแก๊สในช่องว่างจะถูกบีบอัดและระหว่างการดำน้ำขึ้นแก๊สที่ถูกอัดเข้าไปในช่องว่างเหล่านี้จะขยายตัว โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแก๊สที่เกิดขึ้นเหล่านี้ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากแรงดัน (Barotrauma)[4] ดังนั้นการมีสมรรถภาพปอดที่แข็งแรงจึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำน้ำ[5] นอกจากนี้การดำน้ำยังส่งผลให้เกิดภาระต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

เป็นอย่างมาก เป็นผลจากการที่มีปริมาตรเลือดไปอยู่ในส่วนแกนกลางลำตัวมากขึ้น (Centralization of blood volume) ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น ความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจากการแช่น้ำ (Thermal stress from water immersion) และการเพิ่มขึ้นของการใช้ออกซิเจนจากการออกแรงใต้น้ำ[6] ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการติดเชื้อ COVID-19 ไม่เพียงแต่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะการบาดเจ็บจากแรงดันในปอด (Pulmonary barotrauma) ที่อาจนำไปสู่ภาวะถุงลมปอดฉีกและมีฟองอากาศอุดตันในหลอดเลือดแดง (Arterial gas embolism) เท่านั้น แต่ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคเหตุลดความดันอากาศ (Decompression sickness)[7] หรือภาวะปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจ ปอด และการไหลเวียนโลหิตอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการรายงานถึงผลกระทบในระยะยาวของการติดเชื้อ COVID-19 (Long COVID) โดย World Health Organization นิยามว่าเป็นอาการที่ยังคงต่อเนื่องหรืออาการที่เกิดขึ้นใหม่ภายใน 3 เดือนหลังการติดเชื้อ COVID-19 ที่ไม่สามารถหาคำอธิบายอื่นได้[8] อันที่จริงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่กำลังดำเนินอยู่อาจช่วยปรับปรุงคุณภาพการประเมินสุขภาพและสมรรถภาพในการดำน้ำได้ เนื่องจากกฎระเบียบที่ใช้ควบคุมการดำน้ำเชิงพาณิชย์มีความชัดเจน ซึ่งเป็นหน้าที่ของนายจ้างต้องส่งต่อนักดำน้ำที่เคยติดเชื้อ COVID-19 ประเมินความเหมาะสมในการดำน้ำอีกครั้ง นายจ้างจึงมีภาระผูกพันตามกฎหมายในการส่งตัวลูกจ้างไปรับการตรวจเป็นระยะโดยแพทย์ที่ได้รับการรับรองเป็นแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำ เพื่อระบุหรือลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการติดเชื้อ COVID-19 โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีอาการระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง และออกใบรับรองสมรรถภาพทางการแพทย์ในการกลับไปดำน้ำใหม่ อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าเสียดายที่ยังไม่มีข้อกำหนดดังกล่าวสำหรับนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการ จึงควรแนะนำให้นักดำน้ำเพื่อการนันทนาการที่ตรวจพบเชื้อ COVID-19 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความปลอดภัยในการกลับไปดำน้ำของตนเองด้วย โดยการทบทวนวรรณกรรมบทนี้ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์ในการนำแนวทางประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำจากหน่วยงานต่างประเทศมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในบริบทของประเทศไทยเพื่อบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพนักดำน้ำหลังจากการติดเชื้อและเป็นการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเวชศาสตร์ทางทะเลต่อไปในอนาคต[9]

การติดเชื้อ COVID-19 ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพนักดำน้ำอย่างไร

ผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 ที่มีกลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจกับการดำน้ำ

มีรายงานการศึกษาเป็นจำนวนมากที่อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบเฉียบพลันของปอดในผู้ป่วย COVID-19 เช่น รายงานการศึกษาย้อนหลัง[10] พบการเปลี่ยนแปลงภาพถ่ายปอดจากการสแกนด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ในผู้ป่วยโรคปอดอักเสบจาก COVID-19 ซึ่งมีอาการตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงปานกลาง ส่วนใหญ่มักพบรอยโรคแบบ Ground glass opacities (GGO), Crazy-paving pattern และ Consolidation โดยมีความผิดปกติทั่วไปใต้เยื่อหุ้มปอดส่วนปลาย มากกว่าส่วนกลาง ส่วนใหญ่มักเป็นทั้งสองข้าง และความผิดปกติทางภาพถ่ายรังสีจะสูงสุดอยู่ประมาณวันที่ 10 ของโรค จากนั้นจะค่อยๆ หายไป เมื่อการติดตามสิ้นสุดลง (ประมาณ 26 วันหลังจากเริ่มป่วย) โดยรูปแบบ Crazy-paving pattern จะหายไป แต่ก็ยังคงพบ GGO อยู่เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามจากรายงานการพบความเจ็บป่วยที่คล้ายกันกับโรคที่เกิดจาก Coronavirus family โดยเฉพาะใน SARS-CoV-1 และ MERS (Middle East Respiratory Syndrome)[11] พบว่า ภาพถ่าย

รังสีทรวงอกมักจะปกติในขั้นต้น (ร้อยละ 15 - 20) จากนั้นจึงพัฒนาไปสู่โรคต่างๆ ได้แก่ Peripheral, Multifocal airspace disease (GGO and/or consolidation), Cavitation, Lymphadenopathy และ Spontaneous pneumothorax โดยกรณีหลังพบได้ค่อนข้างยาก จึงคาดว่ารอยโรคจากการติดเชื้อ COVID-19 ก็อาจมีอาการแสดงและการดำเนินของรอยโรคที่คล้ายคลึงกันได้ สำหรับข้อมูลที่พบการติดเชื้อ COVID-19 มักพบรอยโรคในปอดทั้ง 2 ข้าง คล้ายกับ MERS และเมื่อติดตามผลระยะยาวมักจะพบรอยโรคเป็น Progressive consolidation

ผลกระทบในระยะยาวของ COVID-19[12] พบว่า 1 ปีหลังจากการติดเชื้อของผู้ป่วยติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลยังคงพบความผิดปกติที่ยังหลงเหลืออยู่จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ในรูปแบบ Ground glass opacities (GGO) และ Fibrotic changes ร้อยละ 21.2 และ 20.6 ตามลำดับ มักพบในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงมากกว่าผู้ป่วยที่มีอาการเล็กน้อยและปานกลาง สำหรับรอยโรคในรูปแบบของ Fibrotic changes พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นเพียงเล็กน้อยในระหว่าง 1 ปีหลังจากการติดเชื้อ[13] ถือว่าเป็นข้อพึงระวังในการดำน้ำ โดยเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการบาดเจ็บจากแรงดันเนื่องจากความสามารถในการแลกเปลี่ยนแก๊สและความสามารถในการขยายปริมาตรของปอด (Lung compliance) ลดลง ส่วนในการตรวจสมรรถภาพปอด พบว่ามีการลดลงของความสามารถในการแพร่ของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (Diffusion capacity of the lung for carbon monoxide) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยรุนแรงและวิกฤติ นอกจากนี้ยังพบว่าในผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความอ่อนแอของร่างกายโดยทั่วไปมากขึ้น มีความทนทานต่อการออกกำลังกาย ลดลง และมีอาการหายใจถี่หรือหายใจลำบากร่วมด้วย

ผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 กลุ่มอาการระบบหัวใจและหลอดเลือดกับการดำน้ำ

แม้ว่าการติดเชื้อ COVID-19 จะแสดงอาการปอดอักเสบเป็นส่วนใหญ่ แต่พบข้อมูลบ่งชี้ว่าสามารถมีอาการของระบบหัวใจร่วมได้ ซึ่งกลุ่มอาการของระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ติดเชื้อนั้นมักไม่เฉพาะเจาะจง ที่พบส่วนมากมักเป็นการเพิ่มขึ้นของ Troponin และ Brain natriuretic peptide (BNP) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเสียชีวิตที่สูงขึ้น[14] จากอาการโรคหลอดเลือดหัวใจเฉียบพลัน (Acute coronary syndrome) ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmias) กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ (Myocarditis) และเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (Pericarditis)[15] จากผลชันสูตรศพ พบว่า การบาดเจ็บของหัวใจไม่ได้เกิดจากเชื้อไวรัส COVID-19 โดยตรง แต่เป็นผลจากการอักเสบทั่วร่างกายและภาวะความผิดปกติของเลือดที่ทำให้เกิดลิ่มเลือดได้ง่าย (Hypercoagulable states) ระหว่างการติดเชื้อ นอกจากนี้ยังพบเชื้อไวรัสในเยื่อบุผนังหลอดเลือด (Endothelial cell) โดยตรงอีกด้วย ซึ่งอาจมีผลระยะยาวกับโรคเหตุลดความดันอากาศ (Decompression sickness) เนื่องจากภาวการณ์ทำงานของเซลล์บุผนังหลอดเลือดผิดไปจากปกติ สำหรับกลไกการเกิดการบาดเจ็บของหัวใจเชื่อว่าเกิดจากการที่ไวรัสจำนวนมากเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจหรือเยื่อบุผนังหลอดเลือดผ่าน Angiotensin converting enzyme II (ACE-2) receptor นำไปสู่การลดลงของ Receptor (Down regulation) ส่งผลให้ระดับของ Angiotensin-II เพิ่มขึ้นจนเกิดการหดตัวของหลอดเลือด (Vasoconstriction) การอักเสบ และภาวะหลอดเลือดอุดตันจากลิ่มเลือด (Prothrombotic state)[16]

ในการตรวจสมรรถภาพนักดำน้ำที่มีอาการระบบหัวใจและหลอดเลือด นอกเหนือจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) นักดำน้ำควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจด้วยการออกกำลังกาย (Exercise

stress test) เพิ่มเติม เนื่องจากสภาพแวดล้อมใต้น้ำอาจกระตุ้นให้เกิดการบาดเจ็บของหัวใจที่ยังหลงเหลืออยู่ได้ ส่งผลให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว (Heart failure) หรือภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmias) ใต้น้ำได้ โดยทั่วไปนักดำน้ำเชิงพาณิชย์และเพื่อการันทนาการจะต้องใช้อัตราการทำงานหรือทำกิจกรรมใต้น้ำอยู่ที่ 6 - 7 METs (Metabolic Equivalent of Task) (21 มล. O_2/กก./นาที) หรือสูงกว่าในสถานการณ์ฉุกเฉิน ปัจจุบันมีแนวทางที่แนะนำอย่างน้อย 10 METs สำหรับนักดำน้ำเชิงพาณิชย์ (35 mL O_2/กก./นาที) และ 6 METs สำหรับนักดำน้ำเพื่อการันทนาการ อย่างไรก็ตามนักดำน้ำเชิงพาณิชย์ควรสามารถทำกิจกรรมได้อย่างน้อยเทียบเท่า 13 METs ในกรณีฉุกเฉิน[17,18]

ผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 ที่มีการเกิดลิ่มเลือดอุดหลอดเลือดกับการดำน้ำ

มีอุบัติการณ์ของการเกิดลิ่มเลือดอุดหลอดเลือด (Thromboembolism) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 เมื่อเทียบกับโรคอื่นที่คล้ายคลึงกัน จากการศึกษาในประเทศอังกฤษ[19] พบว่า ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยหลอดเลือดดำอุดตันเพิ่มขึ้นในช่วงการระบาดของไวรัส COVID-19 จาก 1,090 เป็น 1,590 ต่อ 100,000 โดยส่วนมากเป็นการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในปอด (Pulmonary embolism) เชื่อกันว่าภาวะการแข็งตัวของเลือดที่ผิดปกติ (Hypercoagulable state) อาจเกิดจากกลไกผ่าน Angiotensin converting enzyme II (ACE-2) receptor[16] มีผลให้ระดับของ Angiotensin II เพิ่มขึ้น คล้ายในกลไกในกลุ่มอาการระบบหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ยังมีรายงานความสัมพันธ์ระหว่าง D-dimers และ Troponins ที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อผลลัพธ์ที่แย่ลงอีกด้วย และเช่นเดียวกับกลุ่มอาการระบบหัวใจและหลอดเลือด การเกิดลิ่มเลือดอุดหลุดหลอดเลือดก็อาจส่งผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเหตุลดความดันอากาศ (Decompression sickness) ได้ เนื่องจากมีกลไกการเกิดโรคที่คล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

ผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 กลุ่มอาการ Long COVID กับการดำน้ำ

World Health Organization นิยามกลุ่มอาการ Long COVID ว่าเป็นกลุ่มอาการที่ยังคงต่อเนื่องหรืออาการที่เกิดขึ้นใหม่ภายใน 3 เดือนหลังการติดเชื้อ COVID-19 โดยไม่สามารถหาคำอธิบายอื่นได้[8] ในปัจจุบันยังมีความแตกต่างกันในรายงานทางระบาดวิทยาของ Long COVID เนื่องจากความแตกต่างกันของมาตรฐานการวินิจฉัยโรคในแต่ละประเทศ โดยมีรายงานเป็นจำนวนมากแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคในระยะเฉียบพลันกับการเกิด Long COVID เช่น ในประเทศอิตาลี[20] พบว่า ร้อยละ 87 ของผู้ป่วยติดเชื้อมีอาการของ Long COVID อย่างน้อยหนึ่งอาการภายใน 60 วัน โดยมีหนึ่งถึงสองอาการ ร้อยละ 32 และสามอาการขึ้นไป ร้อยละ 55 ส่วนรายงานของประเทศอังกฤษ[21] พบว่า ผู้ป่วยติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยนอกมีอาการ Long COVID ร้อยละ 35 โดยอุบัติการณ์เกิดโรคจะเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยติดเชื้อที่มีความรุนแรงในระยะเฉียบพลัน ส่วนปัจจัยเสี่ยงของ Long COVID ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาและคำอธิบายที่แน่ชัด มีการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ในผู้ป่วยติดเชื้อที่รักษาแบบผู้ป่วยนอกและยังคงมีอาการหลงเหลืออยู่ พบว่า ส่วนมากเป็นผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี เพศหญิง และมีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง โรคอ้วน และโรคทางภูมิคุ้มกัน (Immunosuppressive condition)[22] นอกจากนี้ยังพบความเสี่ยงที่เพิ่มมากขึ้นในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล[23] ที่มีภาวะแทรกซ้อนตั้งแต่ 5 อวัยวะขึ้นไป อย่างไรก็ตามบางรายงานวิจัยไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพื้นฐานของประชากรต่อการการเกิด Long COVID

อาการเหนื่อยล้าเป็นอาการที่พบได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 16 ถึง 98 ของผู้ป่วยตั้งแต่ 1 ถึง 6 เดือน ภายหลังการได้รับเชื้อ[24] สันนิษฐานว่าเกิดจากการคั่งของระบบน้ำเหลือง (Lymphatic congestion) ส่งผลให้การระบายน้ำไขสันหลัง (Cerebrospinal fluid drainage) ลดลง เกิดการสะสมของพิษในระบบประสาทส่วนกลาง อีกทั้งภาวะความโดดเดี่ยวทางสังคมในระหว่างการระบาดของเชื้อ COVID-19 อาจมีผลกระทบทางลบได้[25] การรักษาจิตบำบัด (Cognitive behavior therapy) อาจมีบทบาทในการรักษาอาการเหนื่อยล้าหลังโควิด ส่งผลดีต่อการทำงาน การปรับตัวทางสังคม ภาวะซึมเศร้า วิตกกังวล และอาการไม่สบายหลังออกแรง อาจการใช้ยาในกลุ่ม Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs), Serotonin และ norepinephrine reuptake inhibitors (SNRIs) ร่วมในการรักษาได้ ซึ่งยาในกลุ่มนี้เชื่อว่าค่อนข้างปลอดภัยสำหรับนักดำน้ำ อย่างไรก็ตามมีหลักฐานว่า SSRIs ในปริมาณที่สูงขึ้นสามารถทำให้เกิดอาการชักได้ และอาจนำไปสู่การจมน้ำหากเกิดขึ้นระหว่างการดำน้ำ นอกจากนี้ผลข้างเคียงจากยา คือ สามารถทำให้เกิดอาการง่วงนอนได้ จึงแนะนำว่าควรงดดำน้ำจนกว่าจะไม่พบข้างเคียงดังกล่าว

อาการระบบทางเดินหายใจและหัวใจในระยะยาว พบว่า ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจะมีการลดลงของสมรรถภาพเมื่อทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (Six-minute walk test) และการทดสอบสมรรถภาพปอด (Pulmonary function test) ในช่วง 12 สัปดาห์หลังเริ่มติดเชื้อ[26] เมื่อเวลาผ่านไปอาการจะดีขึ้นอย่างช้าๆ อย่างไรก็ตามในส่วนของระบบหัวใจ พบว่า อาการเจ็บหน้าอกและใจสั่นยังคงพบได้มากถึงร้อยละ 21 และ 9 ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน และ 6 เดือนหลังออกจากโรงพยาบาลตามลำดับ[27] ระยะยาวสามารถพบผล Cardiac magnetic resonance imaging (CMR) ของผู้ติดเชื้อว่ายังคงมีร่องรอยการอักเสบของหัวใจถึงร้อยละ 60 ในช่วงระยะเวลา 71 วันหลังการติดเชื้อ และพบความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงในการเกิดกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด (Stroke, Coronary heart disease, Heart failure) ในระยะยาวเทียบกับกลุ่มประชากรที่ไม่เคยได้รับเชื้อมาก่อน[28]

อาการทางระบบประสาทอาจพบ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ มึนศีรษะ หรืออาการหลงลืมง่าย โดยความชุกของอาการปวดศีรษะอยู่ที่ ร้อยละ 10.1 ภายใน 5 สัปดาห์หลังการติดเชื้อ[29] สิ่งสำคัญ คือ ควรคำนึงถึงภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทในระยะยาวของการติดเชื้อ COVID-19 ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ลมชัก (Epilepsy) สมองอักเสบ (Encephalitis) ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ควรต้องส่งต่อเพื่อรักษากับแพทย์เฉพาะทางทางระบบประสาทเพื่อตรวจเพิ่มเติมด้วย CT หรือ MRI อาการทางระบบประสาทนี้อาจเป็นอันตรายต่อความปลอดภัยของนักดำน้ำทั้งในด้านการตัดสินใจระหว่างการดำน้ำ หรืออาจทำให้ยากต่อการตัดสินใจวินิจฉัยแยกโรคที่เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมการดำน้ำได้ เช่น โรคเหตุลดความกดอากาศ ภาวะฟองอากาศอุดตันในหลอดเลือดแดง หรือเสริมความรุนแรงของภาวะง่วงซึมเหตุไนโตรเจน (Nitrogen narcosis) ได้จึงเป็นเหตุสำคัญให้หยุดดำน้ำชั่วคราว

จึงสรุปได้ว่าการติดเชื้อ COVID-19 ส่งผลระยะยาวต่อระบบหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด การเกิดลิ่มเลือดอุดหลุดหลอดเลือด และ Long COVID ซึ่งจะพบว่ามีสถานการณ์และความรุนแรงที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของผู้ติดเชื้อ ความรุนแรงของเชื้อ การได้รับการรักษาและการดูแลตนเองของผู้ติดเชื้อ และอีกทั้งในปัจจุบัน พบว่าการระบาดของของไวรัส COVID-19 สายพันธุ์ Omicron ทำให้มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นแต่มีสัดส่วนของผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงน้อยลง[30] และความเสี่ยงของการเกิดกลุ่มอาการ Long COVID ลดลงเมื่อเทียบกับสายพันธุ์

Delta[31] ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดจากภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้นในประชากร อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาในปัจจุบันก็ยังเร็วเกินไปที่จะสรุปได้ว่าการกลายพันธุ์อย่างต่อเนื่องของไวรัส COVID-19 นั้นเป็นสายพันธุ์ที่มีความรุนแรงน้อยกว่าในระยะยาวหรือไม่

การประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19

เนื่องจากการติดเชื้อ COVID-19 มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบทางเดินหายใจ หัวใจ หลอดเลือด และอวัยวะอื่นๆ ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายและความปลอดภัยในการดำน้ำ ดังนั้นนักดำน้ำที่หายจากการติดเชื้อ COVID-19 ควรเข้ารับการประเมินสมรรถภาพการดำน้ำก่อนกลับไปดำน้ำ โดยแนวทางปัจจุบันไม่แนะนำให้ดำน้ำหากมี ไอ หายใจถี่ หายใจลำบาก มีไข้ หนาวสั่น ปวดกล้ามเนื้อ สูญเสียการรับกลิ่นหรือรับรส ในช่วง 14 วันก่อนกลับไปดำน้ำ สำหรับระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนเข้ารับการประเมินเพื่อกลับไปดำน้ำ รายการตรวจวินิจฉัยทางสุขภาพและสมรรถภาพของผู้ป่วยหลังติดเชื้อ มีหลายองค์กรที่ได้ออกมาให้คำแนะนำ ซึ่งส่วนใหญ่จะพิจารณาตามความรุนแรงของการติดเชื้อ COVID-19 เป็นหลัก ในที่นี้ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวทางปฏิบัติจากหลายหน่วยงานต่างประเทศไว้ ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 การจำแนกประเภทของนักดำน้ำตามความรุนแรงของการติดเชื้อ COVID-19

ระดับความรุนแรงของการติดเชื้อ	อาการ และผลการตรวจอื่น
ติดเชื้อ ไม่มีอาการเจ็บป่วย	• ตรวจพบอาการติดเชื้อ แต่ไม่มีอาการผิดปกติ
ติดเชื้อ มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย	• รักษาแบบผู้ป่วยนอก • ไม่มีภาวะ Hypoxemia • ผล Chest X-ray ปกติ
ติดเชื้อ มีอาการเจ็บป่วยปานกลาง	• รักษาแบบผู้ป่วยนอก • ไม่มี Hypoxemia • พบผล Chest X-ray ผิดปกติ
ติดเชื้อ มีอาการเจ็บป่วยรุนแรง	• รักษาแบบผู้ป่วยใน • พบ Hypoxemia และต้องการ Supplemental oxygen • มีการใช้ Mechanical ventilation • มีอาการของหัวใจหรือการอุดตันของหลอดเลือด

ตารางที่ 2 แนวทางการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19 ในแต่ละหน่วยงานต่างประเทศ

หน่วยงาน	ผู้ป่วยติดเชื้อที่ไม่มีอาการเจ็บป่วย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยปานกลาง	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยรุนแรง
UC San Diego[1,32] (นักดำน้ำนันทนาการและนักดำน้ำอาชีพ)	-	• Spirometry • CXR (PA & Lateral) ถ้าพบความผิดปกติให้ทำ Chest CT • Exercise tolerance test (ถ้ามีอาการในกลุ่มระบบทางเดินหายใจหรือหัวใจ)	• Spirometry • CXR (PA & Lateral) ถ้าพบความผิดปกติให้ทำ Chest CT • ECG • Exercise tolerance test (ถ้ามีอาการในกลุ่มระบบทางเดินหายใจหรือหัวใจ) • Echocardiogram (หากไม่เคยมีผลตรวจ)	• Spirometry • CXR (PA & Lateral) ถ้าพบความผิดปกติให้ทำ Chest CT • ECG • Echocardiogram • Exercise Echocardiogram ร่วมกับ oxygen saturation • Troponin หรือ CK-MB ร่วมกับ BNP
European Underwater and Baromedical Society[33] (นักดำน้ำนันทนาการและนักดำน้ำอาชีพ)	-	แนะนำต้องตรวจร่างกายก่อนกลับไปดำน้ำโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำ	แนะนำต้องตรวจร่างกายก่อนกลับไปดำน้ำโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำ	ผู้ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยอาการระบบทางเดินหายใจ • Exercise test ร่วมกับ oxygen saturation • Spirometry • HRCT ผู้ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยอาการทางระบบหัวใจ • Echocardiography และ Exercise stress test

ตารางที่ 2 แนวทางการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19 ในแต่ละหน่วยงานต่างประเทศ (ต่อ)

หน่วยงาน	ผู้ป่วยติดเชื้อที่ไม่มีอาการเจ็บป่วย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยปานกลาง	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยรุนแรง
DMAC[34] (นักดำน้ำอาชีพ)	ควรได้รับการประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำ	ควรได้รับการประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำ	• ควรได้รับการประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำร่วมกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางปอดและหรือหัวใจ • CXR หากพบความผิดปกติหรือในกรณีที่ต้องการกลับไปดำน้ำก่อน 3 เดือนภายหลังอาการปกติให้ทำ Chest CT	• ควรได้รับการประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำร่วมกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางปอดและหรือหัวใจ • CXR หากพบความผิดปกติหรือในกรณีที่ต้องการกลับไปดำน้ำก่อน 3 เดือนภายหลังอาการปกติให้ทำ Chest CT
DAN Europe[35] (นักดำน้ำนันทนาการ)	แนะนำให้พบแพทย์ที่รักษาหรือแพทย์ทั่วไป เพื่อประเมินอาการก่อนไปดำน้ำ กรณีรู้สึกว่าร่างกายไม่กลับเป็นปกติเท่าเดิม	แนะนำให้พบแพทย์ทั่วไป หรือแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำในการประเมินก่อนกลับไปดำน้ำ	• Exercise stress test with monitoring of cardiac activity and oxygen saturation • Spirometry • Diffusing capacity of the lung test แพทย์อาจพิจารณาส่งตรวจเพิ่มเติมได้ ดังนี้ • Color Doppler echocardiography • 24hr Holter ECG including a training session or exercise stress test • Chest X-rays or HRCT • Blood tests	• Exercise stress test with monitoring of cardiac activity and oxygen saturation • Spirometry • Cardiopulmonary Exercise Testing (CPET) • Diffusing capacity of the lung test แพทย์อาจพิจารณาส่งตรวจเพิ่มเติมได้ ดังนี้ • Color Doppler echocardiography • 24 hr Holter ECG including a training session or exercise stress test • Chest X-rays or HRCT • Blood tests

การประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19 ในบริบทของประเทศไทย

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการติดเชื้อ COVID-19 สามารถส่งผลต่อสมรรถภาพของนักดำน้ำทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในการประเมินสมรรถภาพเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนกลับดำน้ำควรคัดกรองอย่างครอบคลุม โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีประวัติการติดเชื้อที่รุนแรง มีอาการของระบบทางเดินหายใจ มีอาการของระบบหัวใจ หรือมีภาวการณ์อุดตันของหลอดเลือด จากการรวบรวมแนวทางปฏิบัติการประเมินสมรรถภาพผู้ป่วยติดเชื้อก่อนกลับไปดำน้ำ พบว่า มีความหลากหลายและมีรายละเอียดที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศและสมาคม อย่างไรก็ตาม ในเบื้องต้นมีสิ่งหนึ่งที่คล้ายคลึงกันในแต่ละแนวทาง คือ การที่นักดำน้ำจะต้องหายจากอาการติดเชื้อและมีสมรรถนะทางกายปกติหรืออย่างน้อยนักดำน้ำเองต้องรู้สึกว่าตนเองปกติก่อนเข้ารับการตรวจร่างกาย ในส่วนของแพทย์สิ่งสำคัญ คือ การซักประวัติการเจ็บป่วยและประวัติการรักษาของผู้ป่วยอย่างถี่ถ้วน ในที่นี้หมายรวมถึงการซักประวัติในกลุ่มอาการภายหลังการติดเชื้อหรือกลุ่มอาการ Long COVID ด้วยแม้เป็นกลุ่มติดเชื้อที่ประวัติไม่มีอาการก็ตาม โดยควรคำนึงว่าหากอาการเหล่านี้ส่งผลให้สมรรถภาพในการดำน้ำหรือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานใต้น้ำลดลง สภาพแวดล้อมใต้น้ำอาจส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อความรุนแรงของโรคที่มากขึ้น หรืออาการที่คงอยู่นั้นคล้ายกับกลุ่มอาการโรคจากการดำน้ำทำให้ยากต่อการวินิจฉัยแยกโรค ควรงดการดำน้ำไปก่อนจนกว่าจะไม่มีอาการ ส่วนในกลุ่มนักดำน้ำที่มีอาการในช่วงติดเชื้อ COVID-19 แพทย์สามารถแบ่งกลุ่มนักดำน้ำเป็นระดับความรุนแรงต่างๆ ได้ เพื่อช่วยตัดสินใจในส่งการวินิจฉัยเพิ่มเติมต่อได้ถูกต้องยิ่งขึ้นและแนะนำว่าควรต้องตรวจกับแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำ หรืออย่างน้อยควรมีแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำเป็นผู้ตรวจร่วม ขณะเดียวกันหากนักดำน้ำมีความผิดปกติเฉพาะระบบอวัยวะ เช่น หัวใจ หลอดเลือด หรือปอด แพทย์ผู้ตรวจควรมีการปรึกษาร่วมกับแพทย์เฉพาะทางตามระบบอวัยวะนั้นๆ เพื่อวางแผนการตรวจวินิจฉัยร่วมกันอย่างรอบคอบ เป็นการลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยให้มากที่สุดสำหรับการกลับไปดำน้ำ

ในบริบทของประเทศไทยองค์การอนามัยโลกจัดให้เป็น 1 ใน 30 ประเทศที่มีปัญหาผู้ป่วยวัณโรคทั่วไปในอัตราที่สูง[36] ร่วมกับมีรายงานความสัมพันธ์ระหว่าง COVID-19 และการติดเชื้อวัณโรคในการศึกษาหลายฉบับ สันนิษฐานว่าเกิดจากการยับยั้งภูมิคุ้มกันจากเชื้อและยาที่ใช้ในการรักษาการติดเชื้อ COVID-19 ทำให้ในกลุ่มผู้ติดเชื้อวัณโรคระยะแฝงมีอาการแสดงมากขึ้น[37] จึงยังคงแนะนำให้ตรวจเอกซเรย์ปอดในทุกกลุ่มผู้ป่วยเพื่อคัดกรองก่อนกลับไปดำน้ำแม้ไม่มีอาการทั้งกลุ่มนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการและนักดำน้ำอาชีพ อาจใช้แบบสอบถามอย่างง่ายเพื่อประเมิน VO_2max เช่น Huet-Lager questionnaire ในนักดำน้ำที่มีอาการเล็กน้อยในวันที่เข้ารับการตรวจหรือมีประวัติเจ็บป่วยไม่รุนแรง แนะนำให้ตรวจ Submaximal exercise test ที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น Harvard step test, 6-min walk test (6-MWT) หรือ Chester step test (CST) ร่วมกับ Oxygens saturation ในกลุ่มที่มีประวัติอาการเจ็บป่วยเล็กน้อยจนไปถึงปานกลางในนักดำน้ำอาชีพและตามความเหมาะสมในนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการและควรตรวจ Cardiopulmonary exercise testing (CPET) ในผู้ป่วย COVID-19 ที่มีประวัติการเจ็บป่วยรุนแรง หากอยู่ในสถานพยาบาลที่ไม่สามารถส่งตรวจวินิจฉัยดังกล่าวได้ อาจเลือกตรวจ Ramped bike protocol ทดแทนได้ โดยผลการตรวจควรมากกว่าร้อยละ 85 ของ Age-predicted maximal workload เป็นอย่างน้อย[38] สำหรับแนวทางการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19 และการตรวจทางห้องปฏิบัติการและตรวจเพิ่มเติมพิจารณาตามอาการผู้ป่วยที่แนะนำในบริบทของประเทศไทย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แนวทางการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำหลังการติดเชื้อ COVID-19 ที่แนะนำ

ผู้ป่วยติดเชื้อที่ไม่มีอาการเจ็บป่วย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยปานกลาง	ผู้ป่วยติดเชื้อที่มีอาการเจ็บป่วยรุนแรง
• CXR	• Spirometry • CXR (PA, Lateral) หากผิดปกติให้ตรวจ Chest CT • พิจารณา Exercise tolerance test ร่วมกับ Oxygen saturation เช่น Submaximal exercise test saturation	• Spirometry • CXR (PA, Lateral) หากผิดปกติให้ตรวจ Chest CT • ECG • Exercise tolerance test ร่วมกับ Oxygen saturation เช่น Submaximal exercise test saturation • ประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำหรือแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำ	• Spirometry • CXR (PA, Lateral) หากผิดปกติให้ตรวจ Chest CT • ECG • Echocardiogram • Cardiopulmonary exercise testing (CPET) หรือ Ramped bike protocol • Troponin หรือ CK-MB ร่วมกับ BNP (ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ รักษาในหอผู้ป่วยวิกฤติ หรือมีภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มอาการของระบบหายใจหรือหลอดเลือด) • ประเมินโดยแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำหรือแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำร่วมกับแพทย์เฉพาะทางสาขาปอดหรือหัวใจ

บทสรุป

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจาก COVID-19 ต่อสมรรถภาพในการดำน้ำเป็นเรื่องที่แพทย์ผู้ตรวจควรให้ความสำคัญ อย่างไรก็ตามการตัดสินใจเรื่องของการกลับไปดำน้ำได้หรือไม่ได้ภายหลังการติดเชื้อท้ายสุดต้องอ้างอิงตามจุดประสงค์หลักของนักดำน้ำ เช่น หากเป็นนักดำน้ำอาชีพ แม้ว่าการตรวจวินิจฉัยทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่หากสมรรถภาพไม่ถึงระดับที่องค์กรต้นสังกัดต้องการ นักดำน้ำผู้นั้นก็อาจไม่สามารถกลับไปทำงานได้ ในส่วนของนักดำน้ำเพื่อการนันทนาการ ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้มีกฎเกณฑ์ชัดเจนเหมือนในนักดำน้ำเชิงพาณิชย์ หากพบความผิดปกติแพทย์ก็ควรมีการให้ข้อมูลและคำปรึกษาถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้นักดำน้ำเข้าใจและร่วมตัดสินใจต่อไป อย่างไรก็ดีเนื่องจากในปัจจุบันพบว่า การระบาดของของไวรัส COVID-19 สายพันธุ์ใหม่ทำให้ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดด้วยการเก็บข้อมูลที่เพิ่มขึ้นทั่วโลก จึงเป็นหน้าที่ของแพทย์ผู้ตรวจนักดำน้ำที่ต้องมีการติดตามข้อมูลและเก็บข้อมูลติดตามนักดำน้ำที่ตรวจอยู่ตลอด เพื่อปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติในการประเมินสมรรถภาพนักดำน้ำให้ทันเวลาและดีมากยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Sadler C, Alvarez Villela M, Van Hoesen K, Grover I, Lang M, Neuman T, Lindholm P. Diving after SARS-CoV-2 (COVID-19) infection: fitness to dive assessment and medical guidance. Diving Hyperb Med 2020;50(3):278-87.
2. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, et al. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiol 2020;5(7):1-8.
3. Morin J, Vallée N, Dufresne PL, Rives S, Lehot H, Daubresse L, et al. Symptomatic or asymptomatic SAR-CoV-2 positive divers should be medically evaluated before returning to scuba diving. Front Physiol 2022;13:1022370.
4. Poolpol P, Sithisarankul P. Effect of hyperbaric environment on pulmonary function in professional divers. Royal Thai Navy Medical Journal 2018:45(3):632-44. (in Thai).
5. Pougnet R, Pougnet L, Dewitte J-D, Loddé B, Lucas D. Temporary and permanent unfitness of occupational divers. Brest Cohort 2002-2019 from the French National Network for Occupational Disease Vigilance and Prevention (RNV3P). Int Marit Health 2020;71(1):71-7.
6. Bove AA. The cardiovascular system and diving risk. Undersea Hyperb Med 2011;38(4):261-9.
7. Chevasutho P, Premmaneesakul H, Sujiratana A. Descriptive study of decompression illness in a hyperbaric medicine centre in Bangkok, Thailand from 2015 to 2021. Diving Hyperb Med 2022;52(4):277-80.
8. World Health Organization. Post COVID-19 condition (Long COVID). [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/post-covid-19-condition.
9. Takdhada S. The development of maritime medicine for Royal Thai Navy participating ASEAN community. Royal Thai Navy Medical Journal 2015;42(2):43-58. (in Thai).
10. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19). Radiology 2020;295(3):715-21.
11. Hosseiny M, Kooraki S, Gholamrezanezhad A, Reddy S, Myers L. Radiology perspective of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): lessons from severe acute respiratory syndrome and middle east respiratory syndrome. AJR Am J Roentgenol 2020;214(5):1078-82.
12. Watanabe A, So M, Iwagami M, Fukunaga K, Takagi H, Kabata H, et al. One-year follow-up CT findings in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. Respirology 2022;27(8):605-16.
13. Lu J, Yin Q, Zha Y, Deng S, Huang J, Guo Z, et al. Acute fibrinous and organizing pneumonia: two case reports and literature review. BMC Pulm Med 2019;19(1):141.
14. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. JAMA Cardiol 2020;5(7):802-10.
15. Akhmerov A, Marbán E. COVID-19 and the heart. Circ Res 2020;126(10):1443-55.

16. Guo J, Huang Z, Lin L, Lv J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiovascular disease: a viewpoint on the potential influence of angiotensin-converting enzyme inhibitors/angiotensin receptor blockers on onset and severity of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 Infection. J Am Heart Assoc 2020;9(7):e016219.
17. Diver Medical Screening Committee. Recreational diving medical screening system. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.uhms.org/resources/recreational-diving-medicalscreening-system.html.
18. Association of Diving Contractors International (ADCI). Diver physical. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.adc-int.org/content.asp?contentid=174.
19. Aktaa S, Wu J, Nadarajah R, Rashid M, de Belder M, Deanfield J, et al. Incidence and mortality due to thromboembolic events during the COVID-19 pandemic: multi-sourced population-based health records cohort study. Thromb Res 2021;202:17-23.
20. Carfì A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. JAMA 2020;324(6):603-5.
21. Office for National Statistics. Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/selfreportedlongcovidafterinfectionwiththeomicronvariant/6may2022.
22. Tenforde MW, Kim SS, Lindsell CJ, Billig Rose E, Shapiro NI, Files DC, et al. Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care systems network-United States, March-June 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2020;69(30):993-8.
23. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, et al. Attributes and predictors of long COVID. Nat Med 2021;27(4):626-31.
24. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid-mechanisms, risk factors, and management. BMJ 2021;374:n1648.
25. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. Lancet Lond Engl 2020;395(10227):912-20.
26. Wu X, Liu X, Zhou Y, Yu H, Li R, Zhan Q, et al. 3-month, 6-month, 9-month, and 12-month respiratory outcomes in patients following COVID-19-related hospitalisation: a prospective study. Lancet Respir Med 2021;9(7):747-54.
27. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6 month consequence s of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. Lancet 2021;397(10270):220-32.

28. Wan EYF, Mathur S, Zhang R, Yan VKC, Lai FTT, Chui CSL, et al. Association of COVID-19 with short- and long-term risk of cardiovascular disease and mortality: a prospective cohort in UK Biobank. Cardiovasc Res 2023;119(8):1718-27.
29. Delorme C, Paccoud O, Kas A, Hesters A, Bombois S, Shambrook P, et al. COVID-19-related encephalopathy: a case series with brain FDG-positron-emission tomography/computed tomography findings. Eur J Neurol 2020;27(12):2651-7.
30. Sigal A. Milder disease with Omicron: is it the virus or the pre-existing immunity? Nat Rev Immunol. 2022;22(2):69-71.
31. Hernández-Aceituno A, García-Hernández A, Larumbe-Zabala E. COVID-19 long-term sequelae: Omicron versus Alpha and Delta variants. Infect Dis Now 2023;53(5):104688.
32. Sadler C, Alvarez-Villela M, Van Hoesen K, Grover I, Lang M, Neuman T, et al. Diving after COVID-19: an update to fitness to dive assessment and medical guidance. Diving Hyperb Med 2022;52(1):66-7.
33. European Underwater and Baromedical Society. ECHM-EUBS position on recreational and professional diving after the Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: http://www.eubs.org/?p=1209.
34. Diving Medical Advisory Committee. Return to diving after COVID-19. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.dmac-diving.org/guidance/.
35. Diver Alert Network Europe. Fitness to diver after COVID. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.daneurope.org/en/-/ftd-after-covid-update.
36. World Health Organization. WHO global tuberculosis report 2022. [Internet]. [cited 2023 May 1]. Available from: https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022.
37. Alemu A, Bitew ZW, Seid G, Diriba G, Gashu E, Berhe N, et al. Tuberculosis in individuals who recovered from COVID-19: a systematic review of case reports. PLoS One 2022;17(11):e0277807.
38. Rienks R, Holdsworth D, Davos CH, Halle M, Bennett A, Parati G, et al. Cardiopulmonary assessment prior to returning to high-hazard occupations post-symptomatic COVID-19 infection: a position statement of the Aviation and Occupational Cardiology Task Force of the European Association of Preventive Cardiology. Eur J Prev Cardiol 2022;29(13):1724-30.