



LINE



焦點新聞

牙醫系黃何雄教授團隊開發新一代牙科植體表面處理技術，具高度國際競爭力



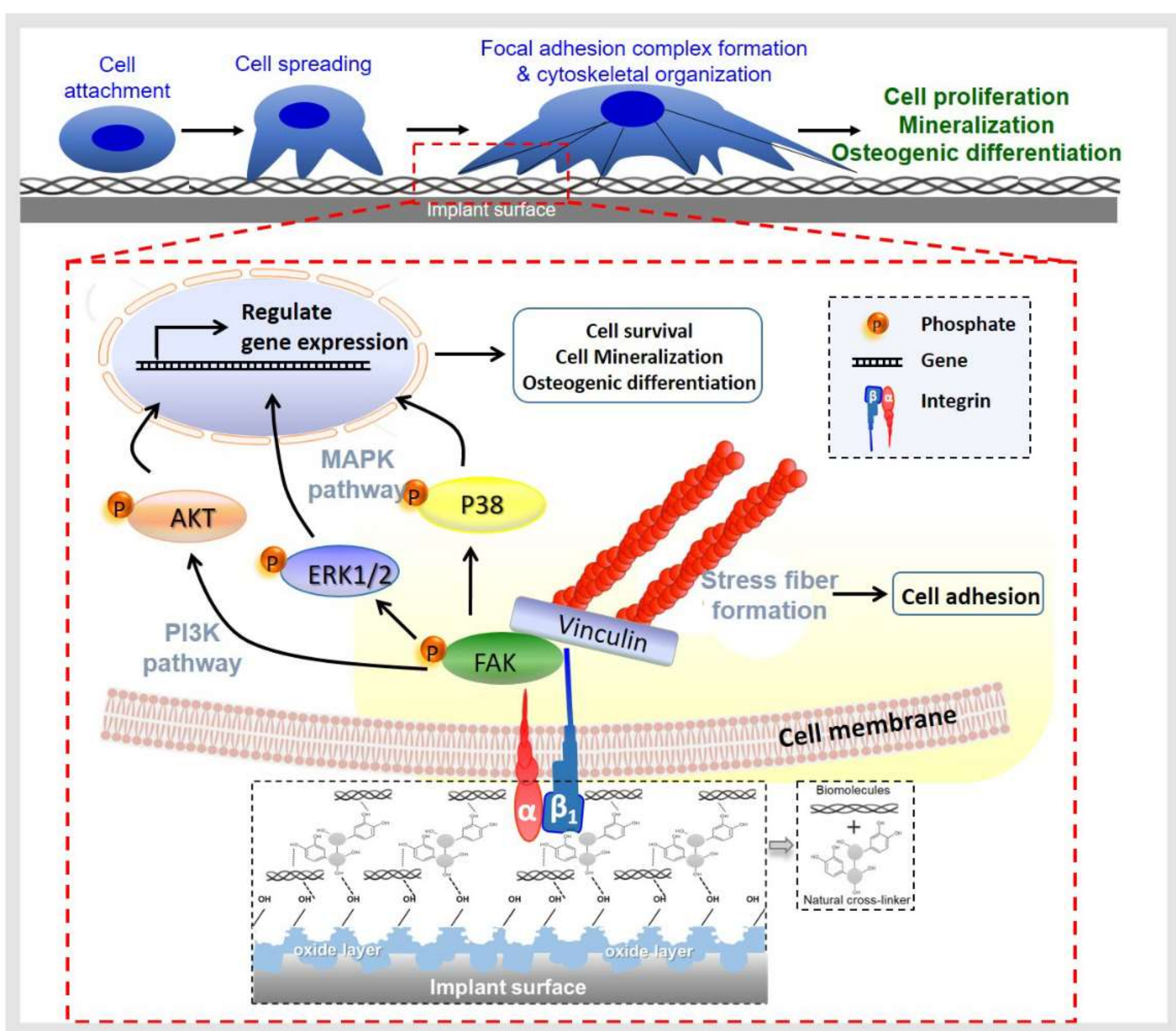
牙醫系黃何雄特聘教授

牙科植體（dental implant）在臨床上已廣泛使用於取代缺損的牙齒，本校牙醫系黃何雄特聘教授實驗室團隊應用簡易/快速/高性價比的表面處理技術，於鈦牙科植體表面製備出兼具微米/次微米/奈米尺度的形貌，擁有超親水特性，並可顯著促進蛋白吸附、骨細胞貼附/遷移/礦化以及成骨相關基因/蛋白的表現，可顯著提升骨癒合速度，比國際知名品牌牙科植體擁有更高的骨頭-植體接觸面積（bone-to-implant contact），深具高度國際市場競爭性，並可應用於骨科相關領域。此一重要研究成果已刊登於國際重要期刊《Journal of Dental Research》。

黃何雄教授表示，牙科植體所選用的材料主要是已被使用多年的鈦金屬，以及近年來逐漸受到重視的二氧化鋁陶瓷。雖然國際上牙科植體的品牌已超過數百種，然而隨著社會的老年化、人類壽命的延長及美學的重視，新一代牙科植體表面所需具備的功能性也更加多元化。

黃何雄教授實驗室應用簡易/快速/高性價比的表面處理技術，於鈦牙科植體表面製備出兼具超親水性（superhydrophilic）的微米/次微米/奈米尺度形貌，此表面形貌與鈦基材間具有良好的結合性質。體外細胞反應試驗顯示，此超親水的奈米孔洞網絡（nanoporous network）尺度，涵蓋各種細胞反應相關蛋白（例如白蛋白〔albumin〕和纖維蛋白〔fibrinectin〕）的尺度範圍，因此細胞膜上奈米尺度的蛋白可以感知材料表面奈米孔洞網絡形貌，進而誘導人類骨髓間質幹細胞在材料表面的黏附位置形成黏著斑複合物（focal adhesion complex），刺激FAK（focal adhesion kinase）和ERK1/2（extracellular signal-regulated kinase 1/2）的活化，從而增強細胞遷移（migration）、礦化（mineralization）以及成骨（osteogenesis）相關基因/蛋白（例如：bone sialoprotein、osteopontin及osteocalcin等）的表現。

體內動物實驗顯示，植體在紐西蘭大白兔股骨中植入4及12週，開發的植體表面可顯著提升骨癒合速度（相對於控制組），並比國際知名品牌牙科植體擁有更高（>1.5倍）的骨頭-植體接觸面積（bone-to-implant contact）。因此，本研究所開發的牙科植體表面處理技術具高度國際市場競爭性，並可應用於骨科相關領域。



新一代牙科及骨科用鈦植體表面處理技術開發及其細胞反應示意圖

黃何雄教授指出，生醫材料表面處理技術的研發是一門跨領域的學科，也是基礎理論與臨床應用並重的研究。利用兼具簡易、快速及環保的表面處理技術開發新一代牙科及骨科用植體，是他們實驗室長期以來的研究方向之一。實驗室近二年的相關研究成果，已相繼發表於國際重要期刊《Journal of Dental Research》（2021年100卷1186-1193頁；2019年98卷556-563頁）及《Applied Surface Science》（2019年471卷1041-1052頁；2019年476卷325-334頁）。

另一方面，由於老人化社會的趨勢、人類壽命的延長及口腔美學的重視，未來牙科植體表面所需具備的功能也就需要更加的多樣性。因此，黃教授實驗室近二年與新一代牙科植體表面處理技術開發相關的科技部計畫，還包含了：製備可調控骨重塑（bone remodeling）能力的植體表面，以促進其骨整合（osseointegration）能力（MOST 109-2314-B-010-009-MY3）；製備仿細胞外基質（extracellular matrix）特性之植體表面，以促進其骨組織反應（MOST 108-2314-B-010-013-MY3）；以及製備搭載生長因子（growth factor）之奈米顆粒於植體表面，以誘導其血管新生及骨整合（MOST 107-2314-B-010-034-MY2）等。



黃何雄教授（前排中）與實驗室成員